



Escola Nacional de Saúde Pública

UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

Alterações Climáticas e Saúde:

Estudo ecológico sobre ondas de calor e utilização de cuidados de saúde na região do Alentejo em 2018

Mestrado em Saúde Pública

Teresa Sofia Aires de Matos Nóbrega

Agosto, 2019



Escola Nacional de Saúde Pública

UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

Alterações Climáticas e Saúde:

Estudo ecológico sobre ondas de calor e utilização de cuidados de saúde na região do Alentejo em 2018

Dissertação apresentada para cumprimento dos requisitos à obtenção do grau de Mestre em
Saúde Pública, realizada sob a orientação científica da Professora Carla Nunes

Agosto, 2019

"Medicine is a social science and politics is nothing else but medicine on a large scale. Medicine as a social science, as the science of human beings, has the obligation to point out problems and to attempt their theoretical solution; the politician, the practical anthropologist, must find the means for their actual solution."

RUDOLF VIRCHOW

Agradecimentos

À Universidade Nova de Lisboa que mais uma vez reforçou a sua marca no meu percurso académico e pessoal. Uma instituição única que alicerça o seu funcionamento na proximidade e abertura entre docentes e discentes sem par, essencial para a aprendizagem, desenvolvimento e partilha de conhecimento.

A todos os Professores e outros profissionais com quem me cruzei, em especial à Professora Carla Nunes pela dedicação, orientação e exemplo. Por toda a confiança em mim depositada, exigência e paciência no caminho tortuoso que este trabalho encerra.

Aos meus colegas do 20º CMSP pelo apoio e partilha constantes ao longo destes dois anos, por terem sido espelho de um dos princípios basilares da Saúde Pública: a multidisciplinariedade. Em particular, à Mariana, à Helena, à Susete e à Isabel por toda a amizade.

Aos meus amigos de sempre e à minha família, pilares inabaláveis daquilo que sou e suporte imprescindível nos desafios a que me proponho. A quem tudo devo.

Obrigada.

Resumo

INTRODUÇÃO: As alterações climáticas são um dos principais desafios que a humanidade enfrenta atualmente e refletem-se no aumento da frequência de eventos meteorológicos extremos e na alteração dos padrões epidemiológicos pelo que representam um desafio aos sistemas de saúde. Verifica-se um aumento do número de dias quentes por ano e também das temperaturas médias a nível global. Os estudos e relatórios publicados sobre a temática evidenciam na sua generalidade a existência de efeitos deletérios das ondas de calor na saúde das populações.

FINALIDADE E OBJETIVOS: O trabalho desenvolvido nesta dissertação teve como finalidade contribuir para o estudo da influência das alterações climáticas no estado de saúde das populações. Para o efeito, procurou discutir a relação entre ondas de calor e utilização de cuidados de saúde numa região rural portuguesa. Definiram-se como objetivos específicos a identificação das ondas de calor observadas na região do Alentejo durante o ano de 2018 e a análise das variações em indicadores de utilização de Cuidados de Saúde Primários (CSP) e Cuidados Hospitalares.

MÉTODOS: Conduziu-se um estudo observacional ecológico da população residente na área da ARS Alentejo utilizando dados de temperaturas extraídos do NCEI NOA, alertas do IPMA e informações de utilização de cuidados disponibilizadas pela ARS. A metodologia incluiu diferentes tipos de análise, nomeadamente: regressão linear, análise de percentis, construção de gráfico de frequências, cálculo da variação de episódios para os indicadores de utilização e aplicação do teste *t* para amostras independentes utilizando o SPSS. Para cada indicador foram comparados os números de episódios observados durante as ondas de calor de 2018 e o período equivalente, que decorreu entre 2014 a 2017 para CSP; 2016 e 2017 para episódios de urgência e 2017 para episódios de urgência com internamento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Foram identificadas duas ondas de calor, uma em agosto em todas as regiões e uma em setembro no Alentejo Central e Baixo Alentejo. Ao comparar os períodos de onda de calor de 2018 e o período equivalente, verificou-se aumento do número de episódios existindo evidência das diferenças entre as médias dos períodos comparados nos seguintes indicadores: episódios de consultas não programadas nos CSP no Alentejo Central e Alto Alentejo nos dias 6 e 7 de agosto; nos episódios de urgência na região do Alentejo Central e Alto Alentejo durante a onda de calor de Agosto e nos episódios de urgência com internamento na região do Alentejo Central durante a onda de calor de Setembro. As fontes de informação apresentaram-

se incompletas, sendo que relativamente às temperaturas não foi possível realizar análise de percentis na região do Alto Alentejo e Alentejo Litoral tendo para estas sido utilizado os alertas do IPMA. Quanto a informação sobre cuidados de saúde não foi possível analisar períodos iguais para os diferentes indicadores nem aceder aos dados desagregados por sexo e idade que permitissem caracterizar os utilizadores. Apesar de existir evidência de aumento da utilização de cuidados de saúde em alguns dos indicadores estudados, as referidas limitações condicionaram os resultados do trabalho.

CONCLUSÕES: De um modo geral, são necessários mais estudos neste âmbito. Em particular, estudos que explorem a realidade portuguesa, que permitam a caracterização da população e constituam evidência para o desenho e avaliação de políticas públicas. É ainda fundamental a construção de uma resposta multisectorial que proteja a população e os serviços de saúde.

Palavras-chave: Saúde Pública; Alterações climáticas; Onda de calor

Abstract

INTRODUCTION: Climate change is one of the main challenges that humanity embraces nowadays. This change reflects the increase of meteorological extreme events and the change in epidemiology patterns that are a threat to health systems. In fact, every year there are more hot days and the average temperature is rising globally. The literature shows the harmful effects of heatwaves in the health status of the populations.

PURPOSE AND OBJECTIVES: Thus, this study aimed to contribute to the understanding of the influence of climate change on human health and to discuss the relationship between heatwaves and the demand for healthcare in a rural region of Portugal. The objectives were to identify the heat waves that took place in the region in 2018 and analyse the variations in pre-set indicators of primary care and hospital care.

METHODS: An ecological study of ARS Alentejo population was performed. Temperature data were collected from NCEI NOA and IPMA warnings. Whereas healthcare use data was provided by ARS. To identify the heat waves period, a linear regression and analysis of the 90 percentile were applied. The healthcare use variations were accessed liken the number of episodes in 2018 with the mean number of episodes in the previous years and applying the T test for independent samples. For each indicator the number of episodes observed in the 2018 heat wave were compared with an equivalent period between 2014 and 2017 for primary care, and between 2016 and 2017 for emergency episodes.

RESULTS AND DISCUSSION: Two heatwaves were identified: the first in August in the four areas and the second in September only in Alentejo Central and Baixo Alentejo. There was a statistically significant increase between 2018 and the equivalent period of episodes of non-scheduled appointments in Alentejo Central and Alto Alentejo on August 6th and 7th, in the emergency episodes in Alentejo Central and Alto Alentejo during the August heatwave and in the emergency episodes with hospital stay in Alentejo Central during the September heatwave. Due to lack of temperatures data from Alto Alentejo e Alentejo Litoral, it was not possible to perform percentile analysis in these areas. Concerning healthcare data, the periods of analyses were not equal in the several indicators. Furthermore, disaggregated data with sex and age information were not available, not allowing the characterization of the users.

CONCLUSIONS: In general, more research on the influences of climate change on health is needed. Regarding Portugal, further reflection is needed, specially about population characteristics and to create evidence for public policy design and analysis. The development of multisectoral approaches is essential to protect the population and health systems.

Key words: Public health; Climate Change; Heat Wave

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Tabela resumo definições de ondas de calor e índices biometeorológicos	15
Tabela 2 – Critérios para emissão de alertas meteorológicos (adaptado de: IPMA)	25
Tabela 3 - Resumo de indicadores no relatório de avaliação do plano de contingência	27
Tabela 4 - Quadro resumo de variáveis.....	33
Tabela 5 - Análise descritiva dados de temperaturas.....	39
Tabela 6 - Quadro resumo dos dias com temperaturas adversas extremas e ondas de calor identificadas no Alentejo em 2018	43
Tabela 7 - Matriz de análise do número de episódios Alentejo Central.....	56
Tabela 8 - Matriz de análise do número de episódios Baixo Alentejo	58
Tabela 9 - Matriz de análise do número de episódios Alto Alentejo.....	60
Tabela 10 - Matriz de análise do número de episódios Alentejo Litoral	61

Lista de Figuras

Figura 1 - Apresentação conceptual dos riscos para a saúde relacionados com as alterações climáticas e potencial redução de risco através de medidas de adaptação. Fonte: WHO, 2015 (14)	9
Figura 2 - 10 componentes definidos pela OMS para construção de sistemas de saúde resilientes ao clima e principais conexões com os pilares dos sistemas de saúde Fonte: WHO, 2015 (14).....	11
Figura 3 - Matriz de informação sobre saúde sazonal para Serviços de saúde e entidades parceiras FONTE: ARS, 2018 (63)	26
Figura 4 - Gráfico de dispersão e respetiva regressão linear para temperaturas na região do Alentejo Central entre 1996-2018	41
Figura 5 - Gráfico de dispersão e respetiva regressão linear para temperaturas na região do Baixo Alentejo entre 1988-2018.....	41
Figura 6 - Gráficos evolução indicadores de utilização no Alentejo central durante a onda de calor de 2 a 6 de agosto de 2018 e comparação com período equivalente.....	45
Figura 7 - Gráficos evolução indicadores de utilização no Alentejo central durante a onda de calor de 22 a 28 de setembro de 2018 e comparação com período equivalente	46
Figura 8 -Gráficos evolução indicadores de utilização no Baixo Alentejo durante a onda de calor de 3 a 5 de agosto de 2018 e comparação com período equivalente	47
Figura 9 - Gráficos evolução indicadores de utilização no Baixo Alentejo durante a onda de calor de 23 a 28 de setembro de 2018 e comparação com período equivalente.....	48
Figura 10 - Gráficos evolução indicadores de utilização no Alto Alentejo durante a onda de calor de 2 a 6 de agosto de 2018 e comparação com período equivalente	49
Figura 11 - Gráficos evolução indicadores de utilização no Alto Alentejo durante a onda de calor de 2 a 6 de agosto de 2018 e comparação com período equivalente	50
Figura 12-Consultas programadas na região Alentejo Central na onda de calor agosto	85
Figura 13-Consultas não programadas na região Alentejo central na onda de calor de agosto	85
Figura 14-Episódios de urgência na região Alentejo Central na onda de calor agosto	85
Figura 15-Episódios de urgência com internamento na região Alentejo Central na onda de calor agosto	85
Figura 16-Consultas programadas na região Alentejo central na onda de calor de setembro	86
Figura 17-Consultas não programadas na região Alentejo central na onda de calor de setembro	86
Figura 18- Episódios de urgência na região Alentejo Central na onda de calor setembro.....	86
Figura 19-Episódios de urgência com internamento na região Alentejo Central na onda de calor de setembro	86
Figura 20-Consultas programadas na região do Baixo Alentejo na onda de calor de agosto	87
Figura 21-Consultas não programadas na região do Baixo Alentejo na onda de calor de agosto	87
Figura 22-Episódios de urgência na região do Baixo Alentejo na onda de calor de agosto	87
Figura 23-Episódios de urgência com internamento na região do Baixo Alentejo na onda de calor de agosto	87

Figura 24-Consultas programadas na região do Baixo Alentejo na onda de calor de setembro	88
Figura 25-Consultas não programadas na região do Baixo Alentejo na onda de calor de setembro	88
Figura 26-Episódios de urgência na região do Baixo Alentejo na onda de calor de setembro	88
Figura 27-Episódios de urgência com internamento na região do Baixo Alentejo na onda de calor de setembro	88
Figura 28-Consultas programadas na região Alto Alentejo na onda de calor de agosto	89
Figura 29-Consultas não programadas na região Alto Alentejo na onda de calor de agosto	89
Figura 30-Episódios de urgência na região do Alto Alentejo na onda de calor de agosto	89
Figura 31-Episódios de urgência com internamento na região do Alto Alentejo na onda de calor de agosto	89
Figura 32-Consulta programada na região do Alentejo Litoral na onda de calor de agosto	90
Figura 33-Consulta não programada na região do Alentejo Litoral na onda de calor de agosto	90
Figura 34-Episódios de urgência na região do Alentejo Litoral na onda de calor de agosto	90
Figura 35-Episódios de urgência com internamento na região do Alentejo Litoral na onda de calor de agosto	90

Lista de Abreviaturas

ACES - Agrupamento de Centros de Saúde
ARS – Administração Regional de Saúde
AT - *Apparent Temperature*
CRED - *Centre for Research on the Epidemiology of Disasters*
CSP – Cuidados de Saúde Primários
DGS - Direção Geral de Saúde
DLNM - *Distributed lag non linear model*
DTR - *Diurnal Temperature Range*
ECMWF - Centro Europeu de Previsão do Tempo a Médio Prazo
EHF - *Excess Heat Factor*
EHI - *Excess heat index*
GEE - Gases de efeito de estufa
GHHIN - *Global Heat Health Information Network*
HeRATE - *Health-related assessment of the thermal environment*
HSI - *Heat stress index*
ÍCARO - Importância do Calor: Repercussão nos Óbitos
INDC - Contribuições Determinadas a Nível Nacional
IPCC - *Intergovernmental Panel on Climate Change*
IPMA - Instituto Português do Mar e da Atmosfera
NATAPIE - Núcleo de Apoio Técnico nas Áreas do Planeamento, Investimento e Estatística
NCEI - *National Centers for environmental Information*
NET - *Net effective temperature*
NOAA - *National Oceanic and Atmospheric Administration*
ODS - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
OMM - Organização Mundial Meteorológica
PCTEA - Planos de Contingência de Temperaturas Extremas Adversas
PMV - *Predicted mean vote*
SET - *Standart effective temperature*
SNS - Serviço Nacional de Saúde
UCSP – Unidade de Cuidados de Saúde Primários
UE - União Europeia
USF – Unidade de Saúde Familiar
UTCI - *Universal Thermal Climate Index*
WBGT - *Wet Bulb Globe Temperature*

Índice

Agradecimentos	I
Resumo	II
Abstract	III
Lista de Tabelas	IV
Lista de Figuras	V
Lista de Abreviaturas	VI
1. Introdução	1
2. Enquadramento teórico	5
2.1. Alterações climáticas	5
2.1.1. Panorama global e regulação	5
2.1.2. Objetivos do Desenvolvimento Sustentável e clima	6
2.1.3. Adaptação dos Sistemas de Saúde	8
2.2. Ondas de Calor	12
2.2.1. Definição de onda de calor	12
2.2.2. Efeitos na Saúde e vulnerabilidade	18
2.2.3. Mortalidade	20
2.3. Contexto da problemática na região do Alentejo	22
2.3.1. Alentejo: caracterização demográfica e cuidados de saúde	23
2.3.2 Plano de Saúde Sazonal – Módulo de Verão	24
3. Finalidade e objetivos	29
4. Métodos	31
4.1. Tipo de Estudo	31
4.2. População em estudo	31
4.3. Área Geográfica	31
4.4. Fontes de informação e caracterização de variáveis	32
4.5. Estratégia de análise de dados	34
4.5.1. Definição dos períodos de análise: Ondas de Calor	34
4.5.2. Análise dos dados de utilização de cuidados de saúde	36
4.6. Considerações éticas	37
5. Resultados	39
5.1. Temperaturas	39
5.1.1. Análise descritiva	39
5.1.2. Regressão linear para temperaturas	40
5.1.2. Identificação dos períodos de onda de calor	42

5.2. Utilização de Cuidados	44
5.2.1. Representação gráfica do número de episódios diários em 2018 com a média diária de episódios no período equivalente	44
5.2.2. Análise estatística dos episódios de utilização de cuidados	51
6. Discussão	63
6.1. Ondas de Calor	63
6.2. Utilização de Cuidados	66
6.3. Considerações sobre as limitações do estudo.....	69
6.4. Sugestões para investigação futura	71
7. Conclusão	73
8. Referências Bibliográficas.....	77
APÊNDICE	83
Apêndice I - Gráficos de frequência de episódios de utilização de cuidados	85
Apêndice II - Análise número total anual de consultas entre 2010 e 2018 nos CSP.....	91

1. Introdução

As alterações climáticas são um facto irrefutável atualmente e está bem estabelecido na evidência científica o papel do Ser Humano no aumento da temperatura do planeta. A preocupação com o tema é amplamente reconhecida a nível global e foi consagrada no Acordo de Paris durante a Conferência das Nações Unidas sobre as Alterações Climáticas em 2015. Esta mudança nas condições meteorológicas afeta direta e indiretamente os determinantes sociais e ambientais da saúde pelo que se releva enquanto um problema emergente de saúde pública. (1,2)

As alterações climáticas refletem-se num aumento da frequência de eventos meteorológicos extremos e, conseqüentemente, mudanças nos padrões epidemiológicos. Estes factos constituem um desafio aos sistemas de saúde por influenciarem o bem-estar das populações e as condições em que a assistência é prestada. Isto decorre dos efeitos das ondas de calor, cheias, secas, incêndios, radiação ultravioleta, qualidade da água, qualidade do ar (poléns e poluição) e doenças transmitidas por vetores na saúde das populações. Adicionalmente, estima-se que entre 2030 e 2050, as alterações climáticas provoquem aproximadamente 250 000 mortes adicionais, a nível mundial, por ano. Destes 38 000 resultaram de exposição de idosos ao calor, 48 000 por diarreia, 60 000 por malária e 95 000 por má-nutrição infantil.(3,4)

A relevância do tema eleva-se com a evidência de que estas mudanças são indicadas como um dos próximos grandes desafios relativamente a equidade. A população mais vulnerável - crianças, idosos, doentes crónicos e com condições socioeconómicas mais fragilizadas – são inevitavelmente as mais afetadas tal como ocorre com outros determinantes de saúde.(5,6)

O Relatório do *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) publicado em outubro de 2018 identifica as alterações climáticas como um multiplicador de pobreza que afunda as desigualdades. Inicialmente isto decorrerá da exacerbação dos problemas de saúde pré-existentes e, posteriormente, ao tornar as pessoas pobres mais pobres e ao aumentar o número de pessoas em situação de pobreza. O referido relatório destaca também duas lacunas no conhecimento científico neste âmbito, nomeadamente lacunas relacionadas com o foco clássico nos riscos globais e pouca informação sobre os riscos a nível regional e aponta como área emergente na investigação as interações clima - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) cuja compreensão permitirá maximizar sinergias e tomar melhores decisões para adaptação dos sistemas de saúde. (7)

Segundo o Centro Europeu de Previsão do Tempo a Médio Prazo (*ECMWF*), na Europa em particular, tem aumentado o número global de dias quentes por ano, sendo que todas as cidades estão mais quentes do que no século XX e em média a temperatura aumentou 1º C.(8) Segundo informações do Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA), em Portugal, o dia 4 de agosto de 2018 foi o dia mais quente do século XXI e o mês de setembro de 2018, por exemplo, um mês habitualmente caracterizado pela redução das temperaturas, foi classificado como extremamente quente e extremamente seco, sendo inclusivamente o setembro mais quente desde 1931.(9,10)

Em Portugal, a resposta governamental a estes eventos expressa-se desde 2004 através da Direção Geral de Saúde (DGS) pela implementação do Plano de Contingência Saúde Sazonal que visa minimizar os potenciais efeitos do clima na saúde da população e reforça a necessidade de todos os serviços e estabelecimentos do Serviço Nacional de Saúde (SNS) implementarem Planos de Contingência de nível local e regional. Adicionalmente, o Sistema de Vigilância ÍCARO estabelece a avaliação do risco de mortalidade associada ao calor, em particular através da previsão de excesso de óbitos eventualmente associados às temperaturas previstas. (11)

Porém, apesar da preocupação com os efeitos das alterações climáticas na saúde, para além dos dados existentes sobre mortalidade relacionada, a pesquisa bibliográfica revela dados limitados relativos à relação entre ondas de calor e morbilidade da população portuguesa ou utilização de cuidados e, consequentemente, dos seus efeitos no SNS.

Desta forma, tendo presente um problema emergente a nível global, importa estudar estas questões a nível regional. Nomeadamente, revela-se pertinente criar evidência que permita caracterizar a procura de cuidados neste contexto para posteriormente estudar as necessidades de adaptação da resposta do SNS às alterações climáticas, da implementação dos planos de contingência e discutir qual poderá ser a sua influência na persecução das metas dos ODS a nível regional.

Neste sentido, pretende-se contribuir para o estudo da influência das alterações climáticas no estado de saúde da população ao analisar e discutir a relação entre a elevação das temperaturas e a utilização de cuidados de saúde numa perspetiva de análise dos efeitos das alterações climáticas numa região rural portuguesa, em particular focando o fenómeno das ondas de calor na região do Alentejo.

Para o efeito, o presente trabalho encontra-se estruturado em seis partes, nomeadamente:

1º Capítulo: Onde se procedeu à introdução dos temas abordados e a sua pertinência no âmbito da saúde pública.

2º Capítulo: Enquadramento teórico com base na revisão da literatura existente. Este capítulo procura fundamentar a pesquisa conduzida e divide-se em alterações climáticas, ondas de calor e contexto da problemática na região do Alentejo.

3º Capítulo: Finalidade e objetivos da presente dissertação.

4º Capítulo: Apresentação dos métodos de trabalho utilizados.

5º Capítulo: Apresentação dos resultados obtidos.

6º Capítulo: Discussão dos resultados obtidos seguido de considerações acerca das limitações do trabalho e sugestões para investigação futura.

7º Capítulo: Conclusões e implicações para o futuro.

A bibliografia utilizada para o desenvolvimento deste trabalho resultou da revisão da literatura sobre alterações climáticas e efeitos na saúde. A pesquisa foi realizada nas bases de dados disponíveis online, em particular: *Pubmed; Uptodate; b-On; NOVA Discovery, OECD Health Statistics, Web of Science e Scopus*. As palavras-chave utilizadas foram: *climate change, global warming, health, heat wave, morbidity, mortality, temperature*.

2. Enquadramento teórico

2.1. Alterações climáticas

2.1.1. Panorama global e regulação

As alterações climáticas não são um tema novo e a sua importância tem escalado nas discussões entre os decisores políticos. Segundo a Organização Mundial Meteorológica (OMM), a temperatura média global aumentou aproximadamente 1º C acima dos níveis pré-industriais. Em 2018, em larga extensão da Europa foi vivido um período de muito calor e seca excepcionais. As temperaturas foram acima da média e a precipitação abaixo da média desde abril, registando-se uma longa onda de calor no fim de julho e início de agosto. Estes representam alguns dos factos que tornaram 2018 no quarto ano mais quente de sempre e, adicionalmente, os anos entre 2015 e 2018 os anos mais quentes de sempre. (12)

Segundo o CRED (*Centre for Research on the Epidemiology of Disasters*), em todo o mundo, em 2018, *pelo menos* 62 milhões de pessoas foram afetadas por eventos climáticos e meteorológicos e aproximadamente 2 milhões foram deslocadas devido a desastres associados às alterações climáticas. Adicionalmente, especialistas de todo o mundo reportaram ao GHHIN (*Global Heat Health Information Network*) alterações significativas nos padrões regionais de clima, com uma tendência vigorosa para o aumento da frequência, intensidade e duração dos eventos de calor extremo, acompanhados por consequências para a saúde. (12)

Para além destes dados, importa escrutinar alguns marcos históricos e reguladores no panorama político sobre alterações climáticas. O primeiro relatório do IPCC foi publicado em 1990 e marcou a mobilização política para o combate às alterações climáticas, este painel tornou-se uma ferramenta agregadora de conhecimento e geradora de consensos sobre o clima servindo de referência à ação política internacional. A Convenção Quadro das Nações Unidas sobre as Alterações Climáticas, assinada na cimeira do Rio em 1992, constituiu a pedra basilar do Regime Jurídico Internacional sobre o clima. Já em 1997, o Protocolo de Quioto estabeleceu as grandes orientações sobre a redução das emissões de gases de efeito de estufa (GEE) nos países desenvolvidos, que, porém, só entrou em vigor em 2005 sem a adesão dos Estados Unidos, responsável por um quarto das emissões mundiais. Posteriormente, em 2014, o 5º relatório do IPCC referia que “a limitação do aumento da temperatura em dois graus está comprometida a não ser que se implementem as medidas mais drásticas de sempre”. (13)

Só em 2015 a agenda do clima e do desenvolvimento foram integradas e correlacionadas na Agenda Global para o Desenvolvimento Sustentável na qual se assume o compromisso concreto de proteger o planeta e tomar medidas urgentes sobre as alterações climáticas. Nesse ano foi ainda assinado o Quadro de Sendai para a Redução do Risco de Catástrofes 2015-2030.

Também nesse ano foi assinado por 196 países o Acordo de Paris para o período pós-2020. Este foi o primeiro acordo sobre o clima legalmente vinculativo com uma abrangência e aplicação de âmbito global. Os seus compromissos primordiais centraram-se na mitigação de danos e adaptação, sendo que o seu principal objetivo consistiu em unir esforços para manter o aumento médio da temperatura do planeta abaixo dos 2º C com referência aos níveis pré-industriais e, idealmente, abaixo dos 1,5º C. Adicionalmente, reitera que as emissões de CO₂ devem atingir um pico máximo, o mais brevemente possível como factor *sine qua non* para atingir a meta. No contexto deste acordo os países submetem os seus planos climáticos definindo as Contribuições Determinadas a Nível Nacional (INDC) que atualmente representam um compromisso abaixo do necessário para atingir os objetivos estabelecidos. Segundo o *Climate Equity Reference Project* mesmo com o cumprimento de todos os compromissos existentes para o pós-2020 ainda existiria um aquecimento acima dos 3ºC. Adicionalmente, não está prevista qualquer penalização em caso de incumprimento (13)

A nível Europeu, o Tratado de Lisboa (2007), sobre o funcionamento da União Europeia (UE), estabelece os objetivos da política ambiental da UE nos seus art.º 11 e 191 e, em 2014, foi aprovado um novo pacote legislativo para o clima e a energia visando a redução das emissões, das energias renováveis e da eficiência energética.

2.1.2. Objetivos do Desenvolvimento Sustentável e clima

As alterações climáticas e desenvolvimento correlacionam-se a vários níveis sendo que os compromissos do Acordo de Paris e da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável se apoiam mutuamente e a sua prossecução exige uma abordagem integradora, coordenada e coerente. O ODS 13 refere-se especificamente à “ação climática”.

Em primeiro lugar, o aquecimento global influencia direta e indiretamente as condições sociais e económicas das populações pelo que as relações entre desenvolvimento e clima são múltiplas e complexas. O agravamento das alterações climáticas e a degradação ambiental atrasam diretamente metas como “erradicar a fome” (ODS 2) e garantir água potável e saneamento (ODS 6) pela sua influência na segurança alimentar e disponibilidade

de água potável, respetivamente. Por outro lado, a ação climática ameniza o risco de desastres naturais provocados por fenómenos meteorológicos.

Adicionalmente, as alterações climáticas podem atrasar a prossecução da igualdade de género (ODS 5) nos países pobres, uma vez que as meninas e mulheres suportam desproporcionalmente o esforço para obtenção de água e alimentos. Por seu lado, a expansão das energias renováveis (ODS 7) combate por si só as alterações climáticas e também o investimento em infraestruturas e tecnologias de energia limpa (ODS 9) têm benefícios múltiplos na prossecução das metas estabelecidas para travar o aquecimento do planeta. (13) Importa notar que as alterações climáticas também agravam tensões e conflitos sobre recursos que sendo escassos conduzem a efeitos negativos sobre a implementação do ODS 16 relativo à paz, justiça e instituições eficazes.

O desenvolvimento industrial dos países desenvolvidos, por si só, refletiu-se num aumento insustentável das emissões de gases de efeito de estufa (GEE) pela exploração de recursos poluentes, tornando estes os principais responsáveis pelo aumento da temperatura do planeta. Estima-se que os 10% mais ricos produzem cerca de metade das emissões de carbono, enquanto que a metade mais pobre da população (3,5 milhões de pessoas) produz apenas 10% das emissões. (13)

As alterações climáticas influenciam de diversas formas a disponibilidade de recursos, como a água, a segurança alimentar e a energia. Sendo os seus impactos desproporcionais nos países de baixa renda. São disso exemplo as várias crises humanitárias nos últimos anos como a fome no corno de África, a seca no Sahel, o tufão nas ilhas Fiji, a seca na Síria, três furacões em 2017 na bacia do Atlântico e, mais recentemente, o ciclone Idai em Moçambique. O mapeamento do impacto das alterações climáticas revelou que dos 20 países mais vulneráveis todos são países em desenvolvimento e 17 destes são países africanos. Se analisarmos apenas os países de rendimento elevado, da OCDE, os países mais vulneráveis são Portugal, o Japão e a Grécia.(13)

É evidente que as alterações climáticas promovem as desigualdades, fomentando as fontes de discriminação e vulnerabilidade (género, pobreza, geografia) que impedem o acesso a recursos para a defesa das populações. Estes factos tornam a erradicação da pobreza um objetivo mais difícil de alcançar e promoverão novas desigualdades.

2.1.3. Adaptação dos Sistemas de Saúde

As alterações climáticas são uma das maiores ameaças do século XXI e influenciam também os progressos no acesso à saúde, ocupando um lugar concorrente ao alcance de uma "saúde para todos". Um dos principais desafios em saúde pública para responder a este flagelo é apostar na prevenção de riscos associados ao clima e desenvolver capacidade adaptativa para absorver as mudanças iminentes. De um modo geral, os sistemas de saúde estão pouco preparados para enfrentar as variações no clima sendo influenciado por outros sectores como a alimentação, água e saneamento pelo que uma resposta concertada multisectorial é fundamental para criar resiliência as alterações climáticas. (4)

A nível global existem alguns projetos de adaptação as alterações climáticas desde 2008 que têm servido de mote ao desenvolvimento de orientações por parte da OMS.

Apesar dos desafios, medidas de adaptação bem planeadas podem neutralizar ou amenizar muitas das consequências do aquecimento global para a saúde impedindo a degradação de muitos determinantes ambientais e sociais da saúde, em particular durante os próximos 20-30 anos, conforme se pode analisar na *figura 1*.

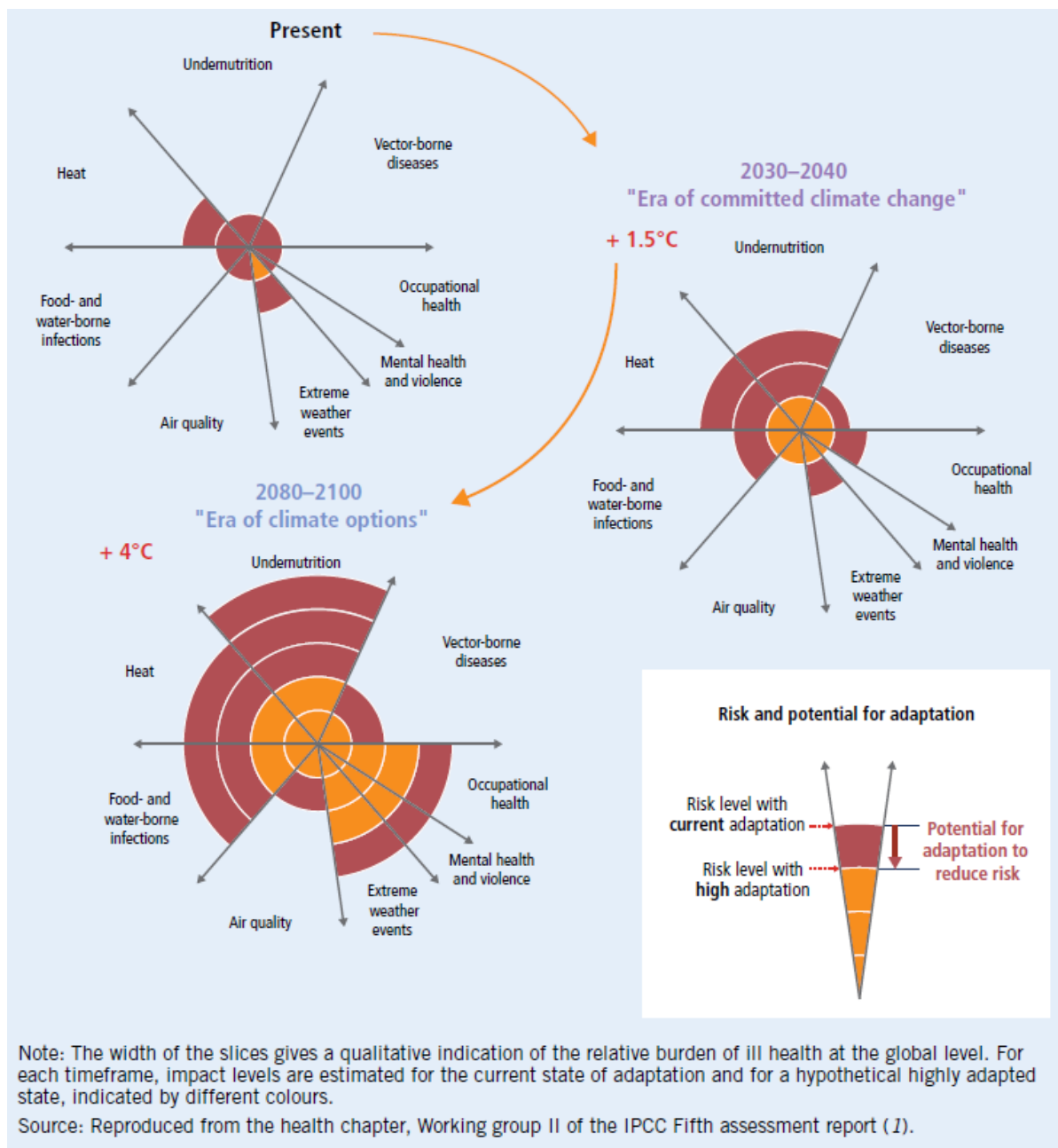


Figura 1 - Apresentação conceptual dos riscos para a saúde relacionados com as alterações climáticas e potencial redução de risco através de medidas de adaptação. Fonte: WHO, 2015 (14)

Neste contexto, importa aprofundar dois conceitos relacionados, mas não sinónimos, nomeadamente "adaptação às alterações climáticas" e "resiliência climática". O IPCC define resiliência como *"a capacidade de um sistema social e ecológico lidar com ameaças e distúrbios, responder e reorganizar-se de forma a manter as suas funções essenciais, identidade e estrutura, bem como manter a capacidade de adaptação, aprendizagem e transformação"*. A adaptação, por sua vez, é definida como *"processo de ajustamento ao clima, atual e previsto, e os seus efeitos. Nos sistemas humanos, a adaptação procura moderar os prejuízos e tirar partido das oportunidades. Nos sistemas naturais, a intervenção humana pode facilitar o ajustamento ao clima e aos seus efeitos"*.

A incorporação de abordagens promotoras de resiliência ao clima nos sistemas de saúde permite assegurar a performance do sistema e consequentemente a sustentabilidade e maximização dos investimentos em saúde. Segundo a OMS, um sistema de saúde resiliente ao clima é o sistema capaz de *"antecipar, reagir, lidar, recuperar e adaptar-se aos efeitos e stress relacionados com o clima, bem como criar incrementos qualitativos sustentáveis na saúde das populações, apesar de um clima instável."*

Alcançar um estado pleno de sistema de saúde resiliente ao clima é um processo complexo e multifatorial. De um modo geral, a OMS concretiza este processo na desfragmentação dos 6 pilares dos sistemas de saúde em 10 componentes para a construção de resiliência climática conforme expresso na *figura 2*. Adicionalmente, para efetivamente proteger a saúde da população, é fundamental que o sector da saúde fortaleça as relações com os sectores determinantes da saúde, como a água, a energia, alimentação, agricultura e planeamento urbano. (14)

A construção da resiliência desenvolve-se essencialmente por dois meios: redução global da vulnerabilidade - investir para redução da pobreza e iniquidades e acesso universal a serviços básicos- e desenvolvimento de capacidades específicas - os sistemas devem procurar entender como a sua população será afetada bem como a prestação de serviços, avaliar a efetividade das suas intervenções e melhorar a sua capacidade institucional. (14)

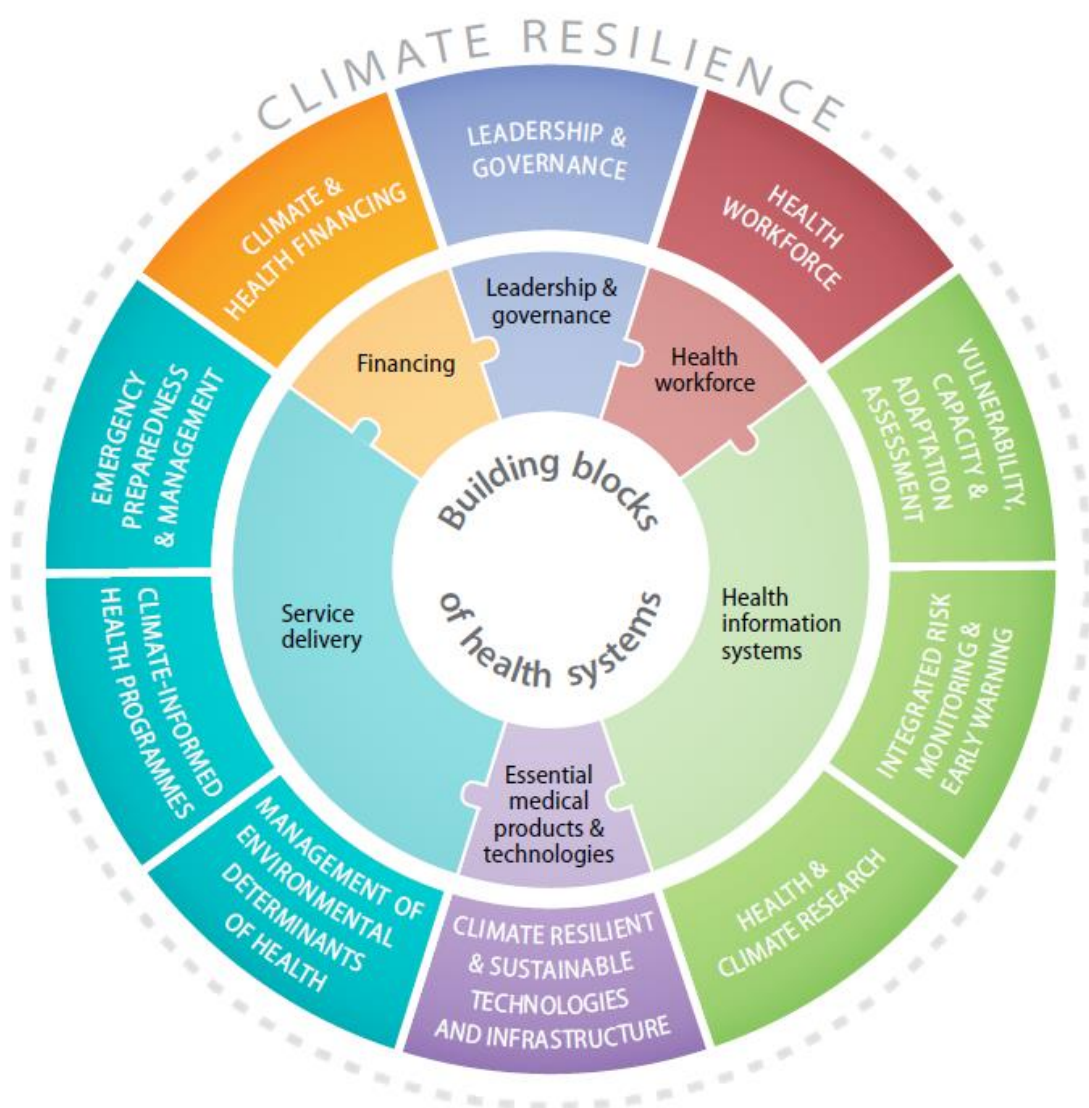


Figura 2 - 10 componentes definidos pela OMS para construção de sistemas de saúde resilientes ao clima e principais conexões com os pilares dos sistemas de saúde Fonte: WHO, 2015 (14)

2.2. Ondas de Calor

Uma das múltiplas formas pelas quais as alterações climáticas afetam a saúde é o aumento da frequência e intensidade de eventos de calor extremo. O aumento das temperaturas da atmosfera e dos oceanos influencia também os padrões de vento, humidade e circulação de calor.(15) Estes eventos podem afetar de forma aguda a população por curtos períodos, desencadeando emergências que resultam num aumento da mortalidade e desencadear impactos socioeconómicos importantes como perda da capacidade de trabalho, da produtividade laboral e da capacidade de resposta por parte dos serviços de saúde.(12)

Ao contrário de outros eventos extremos, as ondas de calor têm sido negligenciadas como ameaça dado não constituírem um evento de violência súbita como os ciclones ou as cheias. Porém, ainda em 2013, o IPCC declarava que nos 50 anos prévios, os dias e noites quentes e as ondas de calor se tornaram mais frequentes bem como indicava que a duração, frequência e intensidade destes eventos iria aumentar principalmente nas áreas terrestres. Desde então que existe um reconhecimento de que os riscos relacionados com o calor podem ser mitigados com o desenvolvimento sistemático de sistemas de alerta precoce (16)

Adicionalmente, entre 2000 e 2016, o número de pessoas expostas a ondas de calor aumentou cerca de 125 milhões, bem como a duração das ondas de calor por pessoa foi 0,37 dias mais longa, em comparação com o período entre 1986 e 2008. Durante o ano de 2015, registou-se o recorde de 175 milhões de pessoas expostas a 627 ondas de calor e cerca de 65 000 foram admitidas em hospitais por sintomas relacionados com o calor. Em 2003, 70 000 pessoas morreram na Europa devido a uma onda de calor que decorreu entre junho e setembro. (12)

2.2.1. Definição de onda de calor

Para efeitos de estudo do clima, segundo a OMM, uma onda de calor tem lugar quando a temperatura máxima diária é superior em 5°C ao valor médio diário no período de referência durante um intervalo de mais do que cinco dias consecutivos. Contudo esta definição não reflete em plenitude o impacto do calor em saúde pública que pode ter efeitos em períodos de tempo mais curtos e a temperaturas variáveis. Apesar dos efeitos nefastos conhecidos ainda não existe uma definição padrão e universalmente aceite para onda de calor com efeitos na saúde e as implicações das diferentes definições também não estão plenamente estudadas.(16–18)

É globalmente aceite a caracterização de onda de calor com efeito na saúde como períodos de condições meteorológica exceccionalmente quente e seco ou quente e húmido, com início e fim subtis, com uma duração de dois a três dias normalmente com um impacto visível nos sistemas naturais e humanos. Não havendo um valor concreto definido, relaciona-se intimamente com o clima da região sendo também consensual que as condições noturnas e diurnas são igualmente importantes para a compreensão dos seus efeitos na saúde. Assim, uma forma de definir um período de onda de calor, que será a definição utilizada neste trabalho, é um período em que as temperaturas máximas e mínimas são superiores às temperaturas do percentil 90 da região com a duração de 2 ou mais dias.(18–20)

O estudo *EuroHEAT* sobre os efeitos das ondas de calor na saúde em cidades europeias, verificou que em eventos prolongados de calor a mortalidade era 1.5 a 5 vezes maior do que em ondas de calor de curta duração, com maiores aumentos verificados em Atenas, Budapeste, Londres, Roma e Valencia, em pessoas com mais de 75 anos. (21)

Adicionalmente, dias quentes no início do ano têm maiores efeitos na saúde do que aqueles que ocorrem mais tarde. Os impactos das temperaturas elevadas mais tarde no verão diminuem devido à designada aclimatização sazonal que permite que o organismo se adapte a temperaturas superiores. Contudo os eventos podem ser tão longos e intensos que os efeitos na saúde são maiores.(22)

Como a temperatura do ar por si só não foi considerada um bom indicador, os índices térmicos foram desenvolvidos para descrever condições complexas de partilha de calor entre o corpo humano e o ambiente. Usualmente consistem numa combinação de temperatura seca, medidas de humidade e, alguns deles, consideram a variável aclimação. As definições podem dividir-se grosseiramente em três grupos, o primeiro inclui índices biometereológicos modificados, o segundo enquadra os “*Heat budget models*” e, por fim, índices que consideram a aclimação. São exemplos o *Heat Index*, *Humidex*, *Net effective temperature*, *Wet bulb globe temperature* ou, o exemplo português, Índice Ícaro. A *tabela 1* resume alguns desses índices e a sua definição.

Apesar da sua diversidade, a grande maioria destas definições revelaram-se frágeis porque sendo absolutas consideram a variável meteorológica como tendo os mesmos efeitos independentemente do contexto onde a mesma ocorre. Este facto não é real porque tanto os fatores de exposição como de vulnerabilidade influenciam os *outcomes* em saúde. Neste sentido, existe um interesse crescente na criação de novos índices biometeorológicos que tenham potencial para incluir o diferencial de resposta do ser humano.

Outro indicador meteorológico que se associa às alterações climáticas é a faixa de variação diurna da temperatura (DTR – *Diurnal Temperature Range*) que se define como a diferença entre as temperaturas mínimas e máximas ao longo do dia. Em grande parte do mundo, este indicador tem diminuído porque as temperaturas mínimas aumentaram mais rapidamente do que as temperaturas máximas durante o dia. Os poucos estudos existentes sobre este indicador ditam que existe uma relação linear entre DTR e a mortalidade. (23)

Tabela 1 - Tabela resumo definições de ondas de calor e índices biometeorológicos

	DEFINIÇÃO DE ONDA DE CALOR	FONTE
Definição meteorológica	Temperatura máxima diária superior em 5°C ao valor médio diário no período de referência durante um intervalo de mais do que cinco dias consecutivos.	Organização Meteorológica Mundial (2)
Definição meteorológica adaptada ao clima da região	Temperaturas extremas máximas e mínimas superiores às temperaturas do percentil 90 da região para o período de referência com a duração de dois ou mais dias.	WHO, 2015 (18,20) Martínez-Austria Polioptro F and Bandala Erick R., 2018 (19)
<u>ÍNDICES BIOMETEOROLÓGICOS</u>		
Heat Index	Índice que combina a temperatura do ar e a humidade relativa para determinar uma temperatura aparente (sensação térmica real). Quando a humidade relativa é elevada, a taxa de evaporação de água é reduzida. Isto significa que o calor é eliminado do corpo a uma taxa inferior, levando a retenção de mais calor do que com ar seco. Este índice é largamente utilizado nos EUA e é efetivo quando as temperaturas são superiores a 26°C e a humidade relativa é de pelo menos 40%.	George Winterling, 1978 (2)
Humidex	Foi desenvolvida por meteorologistas canadianos e usado pela primeira vez em 1965 para descrever quão quente e húmido o tempo se faz sentir para uma pessoa comum. Este índice combina a temperatura e a humidade num número que reflete a temperatura percebida. Os seus valores variam em associação com o grau de conforto (Menos que 29: sem desconforto; 30 a 39: algum desconforto; 40 a 45: grande desconforto; Acima de 45: perigo; Acima de 54: choque de calor eminente)	Smoyer-Tomic et al., 2003 (24)
Net effective temperature (NET)	Este índice é rotineiramente monitorizado no Observatório de Hong Kong e toma em consideração o efeito da temperatura do ar, velocidade do vento e humidade relativa. O NET tem maior valor quando a temperatura é elevada, mas o seu valor será inferior com maiores velocidades de vento e humidade relativa.	Li and Chan, 2000(25)
Wet Bulb Globe Temperature (WBGT)	Calcula a média de temperatura seca do ar, temperatura húmida e de “black globe temperature”. A “Black globe temperature” é a função do calor radiante, da temperatura e do vento, enquanto que a temperatura húmida quantifica o arrefecimento pela humidade e pelo vento. Como tal, o WBGT combina temperatura e humidade num só número e é também afetado pelo vento e radiação.	Budd, G.M., 2008 (26)
Apparent Temperature (AT)	Refere-se à temperatura a um nível de humidade de referência, em que produz o mesmo desconforto que a atual temperatura ambiente e humidade. Basicamente, é um ajustamento da temperatura ambiente baseado	Steadman, R., 1984 (27)

	no nível de humidade. A humidade absoluta é obtida tendo em conta a referência de um ponto de orvalho de 14° C.	
Excess heat index (EHI)	Considera a relação entre as temperaturas máximas e mínimas, calculadas em média durante um período de três dias com um valor de referência do clima (percentil 95) da temperatura diária observada para identificar e caracterizar eventos de calor.	Nairn and Fawcett, 2013 (28) Pezza et al., 2011 ⁽²¹⁾
Índice ÍCARO	Índice Alerta ÍCARO é uma medida numérica do risco potencial que as temperaturas ambientais elevadas têm para a saúde da população e baseia-se em modelos de previsão do aumento da mortalidade relacionada com aumento das temperaturas. Este índice identifica as temperaturas máximas acima dos 35 °C e o número de dias consecutivos em que essa condição se verifica. O índice Alerta ÍCARO toma valores maiores ou iguais a zero, sendo esperados efeitos sobre a mortalidade quando este ultrapassar o valor um. É, portanto, uma medida numérica do risco potencial que as temperaturas ambientais elevadas têm para a saúde da população.	Instituto Nacional de Saúde Ricardo Jorge (INSA), 2015 (29)
<p style="text-align: center;"><u>“HEAT BUDGET MODELS”</u></p> <p>As transferências de calor entre o corpo humano e o ambiente térmico pode ser descrito sob a forma de uma equação complexa de balanço de energia. O conforto térmico de um indivíduo é o resultado de uma resposta ao balanço entre ganhos e perdas de calor, frequentemente expresso em modelos deste tipo.</p>		
Standard effective temperature (SET)	Define-se como a temperatura equivalente num ambiente isotérmico com humidade relativa de 50% em que um sujeito, vestido com roupa standard apropriada à atividade que realiza, tem o mesmo stress por calor e tensão termorreguladora que no ambiente real.	Gagge et al., 1971 (2)
Predicted mean vote (PMV)	Baseia-se no pressuposto de que a sensação experienciada por uma pessoa resulta da função de uma tensão psicológica imposta em si pelo ambiente. Isto foi definido como “a diferença entre a produção interna de calor e a perda de calor para o ambiente para uma pessoa mantida em valores confortáveis para a temperatura da pele e produção de suor ao atual nível de atividade”.	Fanger, 1970 (2)
Perceived temperature	Procedimento de análise operacional térmica intitulada <i>Klima-Michel-model</i> e utilizado pelos Serviços Meteorológicos Nacionais Alemães, baseado na equação PMV de Fanger melhorada, tendo como <i>output</i> a temperatura percecionada.	Jendritzky et al., 1979 (2)

	Esta inclui um certo grau de adaptação tendo em conta o vestuário. Define-se como a temperatura do ar de um ambiente standard que pode produzir o mesmo stress térmico que o ambiente atual.	
Physiological equivalent temperature	Fornece uma temperatura equivalente a uma referência ambiental isotérmica em que o balanço de calor de uma pessoa é mantido no core e na pele igual ao das condições analisadas	Höppe, 1984 (2)
Universal Thermal Climate Index (UTCI)	Baseia-se num modelo que pretende representar o corpo humano e cujo output é um equivalente de temperatura que se relaciona com um índice de pressão que representa o comportamento sinérgico da taxa metabólica, temperatura do core, humidade da pele, fluxo sanguíneo e taxa de sudorese.	Jendritzky et al., 2012 (30)
<u>MODELOS QUE INCLUEM ACLIMATAÇÃO</u>		
Health-related assessment of the thermal environment (HeRATE)	É um modelo conceptual de aclimação a curto prazo baseado em achados de estudos acerca da adaptação do ser humano ao calor. De certo modo, o HeRATE combina uma abordagem que considera a adaptação a curto prazo as condições meteorológicas locais durante as quatro semanas anteriores utilizando a temperatura percecionada para analisar o ambiente térmico de um modo relevante para a saúde.	Koppe, 2005 (2)
Heat stress index (HIS)	Avalia o stress diário relativo local baseado em desvios da norma. Baseia-se na temperatura aparente e noutras variáveis meteorológicas como a nebulosidade, as horas de arrefecimento e os dias consecutivos de calor extremo.	Watts and Kalkstein, 2004 (31)
Excess Heat Index-acclimatization (EHlacl)	Este índice é semelhante ao EHI mas compara as temperaturas mínimas e máximas com as temperaturas médias nos 30 dias anteriores. Esta comparação permite ter em consideração a possível aclimação de curto prazo, semelhante ao obtido com o HeRATE.	Nairn and Fawcett, 2013 (28)
Excess Heat Factor (EHF)	Combina o EHI e o EHlacl e, como tal, inclui a componente da aclimação fornecendo assim uma medida de intensidade, carga e duração do evento de onda de calor. Valores positivos indicam a ocorrência de uma onda de calor	Nairn and Fawcett, 2013 (28)

2.2.2. Efeitos na Saúde e vulnerabilidade

As ondas de calor representam uma ameaça à saúde das populações e podem ser inclusive fatais. Os seus efeitos resultam num aumento das admissões hospitalares por doenças relacionadas com o calor, tais como doenças cardiovasculares e respiratórias.(15)

O calor extremo pode desencadear diversas reações entre as quais se destaca o golpe de calor pela sua gravidade. Este efeito ocorre quando o organismo perde a capacidade para controlar a sua temperatura. De modo resumido, a temperatura sobe rapidamente, o mecanismo de sudorese falha e o organismo perde capacidade de arrefecer.(15)

Para além do seu efeito mais grave, o calor influencia a saúde por diversas vias podendo provocar câibras, síncope, edema, desidratação severa, acidentes vasculares cerebrais e pode também agravar as condições crónicas pré-existentes, nomeadamente as respiratórias, cardíacas, renais e psiquiátricas. Destaca-se que apenas uma pequena proporção de mortes é provocada diretamente por golpe de calor enquanto que mais são relacionadas com o agravamento de condições pré-existentes. Subidas de temperatura ambiente de 1º C são imediatamente detetadas pelos termorreceptores disseminados na pele, tecidos e órgãos que enviam a informação ao centro termorregulação no hipotálamo que estimula dois tipos de respostas para aumentar a dissipação de calor: a vasodilatação cutânea por inibição dos centros simpáticos responsáveis pela vasoconstrição e iniciação da sudorese pelas vias colinérgicas. A vasodilatação cutânea resulta num aumento marcado do fluxo para a pele e débito cardíaco à custa de outros circuitos como a circulação esplâncnica. Estes ajustes que visam acelerar o transporte do calor do core para a periferia constituem um fator de stress *major* no sistema cardiovascular especialmente quando esse já é deficiente por patologias pré-existentes. Também a sudorese resulta numa produção de suor rico em sódio e potássio exercendo mais tensão sobre o sistema se o volume de plasma não for restaurado em quantidade suficiente por reforço hídrico oral. (32)

Para além de existir evidência de associação significativa entre ondas de calor e admissões hospitalares, consequente ao impacto direto na mortalidade e morbilidade pode verificar-se sobrecarrega os serviços de saúde e de emergência bem como aumentar a tensão sobre infraestruturas, nomeadamente na rede de energia, de abastecimento de água e de transportes influenciando o bem-estar social das populações.(2,14,33–35)

Por outro lado, existe uma resposta adaptativa em que o organismo se ajusta e passa a tolerar melhor a exposição ao calor excessivo, designadamente a aclimação. Esta pode levar entre 2 a 6 semanas e inclui ajustes fisiológicos dos sistemas cardiovascular, endócrino

e renal como são exemplo: o aumento do débito cardíaco, diminuição da frequência cardíaca, expansão do volume de plasma, aumento da taxa de filtração glomerular e menor esforço dos músculos cardíacos. A sudorese também passa a despoletar-se a temperatura mais baixas e em maior volume, mas com baixo conteúdo em cloreto de sódio, resultando em perda de calor mais eficiente e numa menor depleção de sal e, conseqüente, desidratação. No entanto, um processo completo de aclimação pode necessitar de muitos anos para se estabelecer de forma eficaz. (32,36,37)

Importa referir que os efeitos das ondas de calor podem ser exacerbados em regiões urbanas. Este fenómeno decorre do designado “efeito de ilha de calor” que ocorre quando o calor do sol é absorvido no tecido urbano durante o dia e libertado lentamente para o ambiente na noite sem arrefecimento por evaporação.(2,38–40) Este facto justifica a importância de analisar as temperaturas máximas e mínimas ao invés de apenas a temperatura média ao estudar determinada região. O efeito de ilha de calor é causado por diversos fatores, incluindo menor perda de calor por radiação, alterações no equilíbrio de energia e água e velocidades de vento menores comparadas com ambientes rurais.

Também o ambiente interior tem um papel considerável na saúde pelo que as características das habitações e tipos de construção de edifícios influenciam a exposição ao calor, a massa térmica do edifício, a sua orientação e a ventilação forçada ou passiva. Apesar da importância desta vertente poucos programas de observação sistemática de clima interior e saúde pelo que pouco se sabe sobre o seu impacto. Na onda de calor observada na europa em 2003 verificaram-se efeitos do ambiente interior dado que em França, por exemplo, o risco de morte aumentou em casas com poucos quartos, pouco isolamento ou com muitas janelas. Viver nos pisos superiores, em especial no último, também parece ter aumentado o risco de morte. Uma estratégia de adaptação eficaz para gerir o clima interior e conseqüentemente reduzir a exposição ao calor é a utilização de ar condicionado que se verificou como sendo um fator fortemente protetor em alguns países como os EUA e Portugal. (2,39,41,42)

No que concerne às características atmosféricas, nomeadamente a poluição do ar que frequentemente durante o tempo quente é agravada, importa ter em conta a complexidades dos efeitos das duas exposições e relações entre as mesmas. Dois poluentes são particularmente relevantes, nomeadamente o ozono e PM10. Uma das hipóteses é que os efeitos do calor e da poluição do ar são essencialmente equivalentes ao efeito das duas exposições separadamente. Outra hipótese é que exista um efeito sinérgico e não só aditivo. Em dias com nível de ozono e PM10 mais elevados, verificaram-se efeitos superiores na mortalidade total e cardiovascular especialmente nos mais idosos. O *Euro Heat project* verificou uma maior evidencia do efeito de sinergia. (2,43)

Adicionalmente, a vulnerabilidade das populações pode mudar ao longo do tempo, por exemplo através do desenvolvimento de programas de prevenção. Este aspeto tem sido comprovado por estudos que analisaram os efeitos de elevadas temperaturas na mortalidade de idosos em cidades italianas e relação com a implementação de planos de prevenção e resposta de saúde pública. (33,44–46)

Uma onda de calor tem impactos diretos e indiretos significativos na sociedade e são os indivíduos e sectores da sociedade mais vulneráveis que mais sofrem as suas consequências. Aqui importa referir a diferença entre exposição e vulnerabilidade, sendo que esta última se refere à propensão das pessoas expostas ou de determinadas atividades para desenvolver efeitos adversos, sendo que não resulta de fatores físicos, mas sim de uma panóplia de fatores culturais, sociais, ambientais, políticos e económicos.

Para além das características climatológicas e das condições termorreguladoras individuais, as características demográficas e socioeconómicas podem determinar o nível individual de risco/exposição ou de vulnerabilidade. Estes incluem a idade, doenças pré-existentes, isolamento social, condição de sem-abrigo, sofrer de doença mental ou incapacidade para o autocuidado, não ter acesso a informação, estar imobilizado, trabalhar ao ar livre ou exposto a fontes de calor industriais. A carência económica e o género podem também ser importantes bem como as condições de habitação e viver em ambiente urbano ou rural. Para muitos elementos da população os efeitos sinérgicos de fatores de risco relacionados com o calor podem ser fatais. (46)

2.2.3. Mortalidade

Os efeitos das temperaturas extremas na mortalidade estão bem documentados na literatura. No que diz respeito às ondas de calor, de um modo geral as de longa duração resultam em taxas de mortalidade mais elevadas. Adicionalmente, a idade representa um fator de risco para morte pelo calor e parece existir uma relação de maior suscetibilidade nas mulheres e em níveis socioeconómicos mais carenciados. Adicionalmente, apesar de não ser uma relação totalmente esclarecida, verifica-se que o número de mortes provocados por calor extremo é compensado por uma redução temporária dos números nas semanas seguintes sugerindo que o calor afeta principalmente os indivíduos com uma saúde vulnerável previamente e, consequentemente, a sua morte é antecipada. Por outro lado, os efeitos na mortalidade variam com a latitude, existindo um maior efeito do calor em zonas mais a norte por norma com um clima mais frio e, consequentemente, populações menos preparadas para

temperaturas mais elevadas. Alguns estudos analisaram a capacidade de adaptação das populações, sendo que apesar de existir um aumento da resiliência ao longo do tempo, parece manter-se um risco substancial de morte relacionada com o calor. (43,47–53)

A maior parte dos estudos sobre esta questão centram-se nos efeitos diários da elevação das temperaturas, nomeadamente utilizando as temperaturas máximas e médias como indicadores. Isto poderá conduzir a uma sobre estimativa dos efeitos da exposição diária por sobrepor os riscos de exposição em dias prévios. No entanto, com vista a avaliar os efeitos de agressões ambientais ao longo do tempo, foi desenvolvido um modelo designado DLNM (*Distributed lag non linear model*) que aplica um modelo estatístico flexível o suficiente para descrever a dimensão da relação temporal entre exposição e resposta e que representa simultaneamente as variáveis exposição-resposta e o seu desfasamento temporal. (23,54)

Destacam-se aqui dois estudos que aplicaram este tipo de modelo em populações na China. O primeiro analisou a faixa diurna da temperatura (em inglês *Diurnal Temperature Range*, DTR) e revelou que DTR extremos estão significativamente associados a um aumento da mortalidade, semelhante a estudos prévios com modelos de um dia, identificando, contudo, que a relação entre a mortalidade diária e os DTRs não é linear ao longo do tempo. (23) Outro estudo calculou as variações do risco relativo para diferentes desfasamentos no tempo, nomeadamente 0-3 dias, 0-7 dias, 0-15 dias e 0-21 dias. Para além de reforçar a relação não linear entre temperaturas extremas e mortalidade, este verificou que para os efeitos do calor, o maior risco foi identificado num desfasamento de três dias, enquanto que para o frio ocorre o oposto (maior risco para o desfasamento de 21 dias). Por outro lado, a variância do risco aumenta ao longo dos períodos de desfasamento o que sugere que ao longo do tempo a incerteza relativa ao risco relacionada com o calor pode aumentar. Adicionalmente, este estudo concluiu que a condição socioeconómica pode influenciar a relação entre mortalidade e temperatura a nível regional. (55)

2.3. Contexto da problemática na região do Alentejo

A partir da década de 90, registou-se uma maior frequência de ondas de calor em Portugal, estas que podem constituir um importante problema de saúde. Pela sua intensidade, duração, extensão espacial e impactos socioeconómicos, destacam-se as ondas de calor de julho de 1991, julho/agosto de 2003, junho e julho de 2013 e o dia 4 de agosto de 2018, o dia mais quente do século XXI em Portugal. (9,10,56,57)

Em Portugal, o sistema de vigilância e alerta dos efeitos do calor na saúde opera desde 1999 e chama-se Importância do Calor: Repercussão nos Óbitos (ÍCARO). O ÍCARO baseia-se em modelos de previsão do aumento da mortalidade relacionada com aumento das temperaturas e é representado por um índice em que 0 corresponde à ausência de risco. Este índice identifica as temperaturas máximas acima dos 35 °C e o número de dias consecutivos em que essa condição se verifica comparando os óbitos previstos pelo modelo estatístico subjacente com os óbitos esperados sem o efeito das temperaturas extremas. O sistema é ativado, todos os anos, entre maio e setembro e inclui a previsão dos valores de temperatura máxima a três dias, a previsão do excesso de óbitos eventualmente associados às temperaturas previstas e o cálculo dos Índice Alerta Ícaro que resumem a situação para os três dias seguintes, para todo o país. Este índice é uma medida do risco potencial que as temperaturas elevadas têm para a saúde.(29)

Em 2016, um estudo do Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge procurou construir um índice de vulnerabilidade que permitisse “identificar e comparar as áreas e populações mais vulneráveis aos efeitos resultantes da exposição a períodos de calor extremo em Portugal”. No geral, observou uma maior vulnerabilidade no interior, mais pronunciada no Sul e uma menor vulnerabilidade na costa norte. (58)

Entre 2015 e 2016, o projeto CLIMADAPT.LOCAL, cofinanciado a 85% pelo *EEA Grants* e 15% pelo Fundo Português de Carbono visou a definição de estratégias Municipais de Adaptação às Alterações Climáticas, realização de fichas climáticas para cada município e a criação da Rede de Municípios para a Adaptação às Alterações Climáticas entre outros. (58)

2.3.1. Alentejo: caracterização demográfica e cuidados de saúde

A área de intervenção da ARS Alentejo abrange 27 330 km² que correspondem a 29% da área geográfica de Portugal Continental e inclui as NUTs III do Alentejo Litoral, Baixo Alentejo, Alto Alentejo e Alentejo Central.

Em 2017, segundo estimativas do INE, nesta área viviam 475 674 pessoas o que representavam 5% da população do Continente.

Atualmente, segundo o Bilhete de Identidade dos Cuidados de Saúde Primários estão inscritos na ARS Alentejo cerca de 503 000 utentes com um índice de dependência total 63%, sendo o índice de dependência de jovens 19,94% e de idosos 43,04%. Desta população, 25% têm 65 ou mais anos, 5 pontos percentuais acima da proporção deste grupo etário no resto do país. Adicionalmente, o índice de envelhecimento na ARS Alentejo era 209,9 no Alentejo Litoral, 188,2 no Baixo Alentejo, 232,4 no Alto Alentejo e 206,1 no Alentejo central idosos por cada 100 jovens (dos 0 aos 14 anos), em 2017 enquanto que a média em Portugal é de 153,2 idosos por cada 100 jovens. Adicionalmente, a esperança de vida à nascença para o triénio 2013 - 2015 era de 80,3 anos situando-se abaixo da nacional (81,1 anos). (59,60)

Nesta região, segundo o Perfil de Saúde Regional, as taxas de mortalidade padronizada por grandes grupos de causas de morte que apresentam valores superiores aos dos Continente e que são estatisticamente significativas são as causas externas, doenças endócrinas, nutricionais e metabólicas e aparelho circulatório.

A abrangência geográfica desta ARS implica uma dispersão da oferta de cuidados significativa e uma proporção de recursos humanos equivalente à da população - 5% dos recursos humanos em 29% da área geográfica do país.

Segundo o no Plano Regional de Saúde da ARS Alentejo, a rede de cuidados de saúde contempla três Unidades Locais de Saúde, um Hospital e um Agrupamento de Centros de Saúde (ACES), que se dividem por quatro áreas definidas que correspondentes às seguintes NUTS III e respetivas unidades:

- a. Alentejo Central: Hospital Espírito Santo de Évora (HESE) e ACES do Alentejo Central
- b. Alentejo Litoral: Unidade Local de Saúde do Alentejo Litoral, integra o Hospital do Alentejo Litoral e ACES do Alentejo Litoral

- c. Alto Alentejo: Unidade Local de Saúde do Norte Alentejano, E.P.E. que integra o Hospital Doutor José Maria Grande de Portalegre, o Hospital Santa Luzia de Elvas e o ACES de São Mamede;
- d. Baixo Alentejo: Unidade Local de Saúde do Baixo Alentejo, E.P.E. que integra o Hospital Dr. José Joaquim Fernandes de Beja e o ACES do Baixo Alentejo;

Os serviços de atendimento de urgência dividem-se em um Serviço Urgência Polivalente (HESE); três Serviços de Urgência Médico-cirúrgica (Hospital Dr. José Joaquim Fernandes de Beja, do Hospital do Alentejo Litoral e Hospital Doutor José Maria Grande de Portalegre) e sete Serviços de Urgência Básica (Hospital Santa Luzia de Elvas, Ponte de Sôr, Estremoz, Alcácer do Sal, Odemira, Moura e Castro Verde).

Destaca-se ainda que a oferta privada de cuidados tem pouca expressão na região ao contrário das áreas abrangidas pela ARS Norte, Lisboa e Vale do Tejo e Algarve pelo que se diminuem fatores de confundimento que daí possam advir ao estudar esta região.

Assim, tendo em conta que a faixa etária acima dos 75 anos é particularmente vulnerável aos efeitos do calor e as características da dispersão da oferta de cuidados na região verifica-se a importância do presente projeto nesta área de estudo.

3.3.2 Plano de Saúde Sazonal – Módulo de Verão

O Despacho nº 2483/2017, de 23 de março do Gabinete do Secretário de Estado Adjunto e da Saúde estabelece as disposições acerca dos Planos de Contingência de Saúde Sazonal (Verão e Inverno) e determina que “os estabelecimentos e serviços do SNS implementam, em cada ano civil, o Plano de Contingência Saúde Sazonal de nível regional e local “ e que o mesmo “é constituído pelo Módulo Verão, que vigora entre 1 de maio e 30 de setembro, e pelo Módulo Inverno, que vigora entre 1 de outubro e 30 de abril”. (61)

Adicionalmente, advoga-se que a DGS remete os referenciais do Módulo de Verão às ARS até ao final da terceira semana de março e que cada estabelecimento deve apresentar à respetiva ARS o seu Plano de Contingência local até à segunda semana de abril. (61)

O Plano de Contingência Saúde Sazonal – módulo de Verão tem como finalidade “minimizar os potenciais efeitos das temperaturas extremas adversas na saúde da população” e assenta na “concertação e a colaboração interinstitucional entre os serviços de saúde e os serviços locais de apoio social e de proteção civil”. Assim, este plano procura estabelecer as

orientações para comunicação do risco, literacia individual e gestão dos serviços de saúde para responder a períodos de aumento da procura. (11)

Para o efeito, os avisos meteorológicos por distrito, disponíveis na página do IPMA, definem-se segundo as temperaturas máximas nas estações meteorológicas segundo critérios tabelados de acordo com os normais climatológicos das estações meteorológicas de referência (*tabela 2*), estabelecidos de acordo com apuramentos estatísticos em períodos de 30 anos que começam no primeiro ano de cada década. Esses limiares são avaliados por um meteorologista, sendo os avisos para cada ACeS emitidos numa escala de quatro níveis - verde, amarelo, laranja e vermelho - definida pelo MeteoAlarm/Europa. A DGS elabora o mapa de Portugal continental, por Acs, com a escala de avisos do IPMA. (62,63)

Tabela 2 – Critérios para emissão de alertas meteorológicos (adaptado de: IPMA)

Distrito	TEMPERATURAS MÍNIMAS			TEMPERATURAS MÁXIMAS		
	Amarelo	Laranja	Vermelho	Amarelo	Laranja	Vermelho
Viana do Castelo	-1 a -3	-4 a -5	< -5	32 a 36	37 a 38	> 38
Braga	-1 a -3	-4 a -5	< -5	34 a 36	37 a 38	> 38
Porto	1 a -1	-2 a -3	< -3	32 a 36	37 a 38	> 38
Vila Real	-2 a -3	-4 a -5	< -5	34 a 37	38 a 39	> 39
Bragança	-4 a -7	-8 a -10	< -10	34 a 36	37 a 38	> 38
Viseu	-2 a -4	-5 a -7	< -7	35 a 38	39 a 40	> 40
Guarda	-3 a -6	-7 a -10	< -10	31 a 33	34 a 36	> 36
Castelo Branco	0 a -2	-3 a -4	< -4	37 a 39	40 a 41	> 41
Aveiro	3 a 1	0 a -1	< -1	31 a 35	36 a 38	> 38
Coimbra	-1 a -3	-4 a -5	< -5	35 a 38	39 a 40	> 40
Leiria	-1 a -3	-4 a -6	< -6	31 a 35	36 a 40	> 40
Lisboa	3 a 1	0 a -1	< -1	34 a 37	38 a 40	> 40
Setúbal	1 a -2	-3 a -4	< -4	35 a 39	40 a 42	> 42
Santarém	1 a -1	-2 a -3	< -3	38 a 41	42 a 43	> 43
Portalegre	1 a -1	-2 a -5	< -5	36 a 39	40 a 41	> 41
Évora	1 a -1	-2 a -4	< -4	37 a 40	41 a 43	> 43
Beja	1 a -1	-2 a -4	< -4	37 a 40	41 a 43	> 43
Faro	4 a 1	0 a -1	< -1	33 a 37	38 a 41	> 41

DURAÇÃO
superior ou
igual a 48H

Internamente a avaliação do risco é conduzida diariamente pelo Grupo Operativo Regional (GOR) com base nos mesmos avisos meteorológicos e divulgada quando pertinente aos serviços de saúde e entidades parceiras. Em particular, o Departamento de Saúde Pública e Planeamento (DSPP) da ARS divulga, sempre que se justifique, às unidades funcionais, hospitais, parceiros (IPSS e outras) o nível de aviso definido pelo IPMA e/ou outros indicadores que considerem relevantes por poderem vir a ter ou revelarem impacto na saúde da população e na procura dos serviços conforme matriz apresentada na *figura 3*. (62)

Nº da Informação: X...../ 2017 Data:

ULSNA ULSBA ULSLA ACeS AC

INFORMAÇÃO PARA SERVIÇOS DE SAÚDE E ENTIDADES PARCEIRAS

FONTE	AVALIAÇÃO DE RISCO CRITÉRIOS	INFORMAÇÃO	
IPMA	AVISO Tempo Frio AVISO Tempo Quente	<input type="checkbox"/> Verde	<input type="checkbox"/> Amarelo
		<input type="checkbox"/> Laranja	<input type="checkbox"/> Vermelho
	Temperatura Mínima (> 24°C)		
	PREVISÃO: 1. Próximos dias frios 2. Próximos dias quentes 3. Subida brusca da Temperatura máxima 4. Onda de Calor	1. <input type="text"/> 2. <input type="text"/> 3. <input type="text"/> 4. <input type="text"/>	
INSA	VDM (regional) Acima do esperado	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
	Índice-Alerta-Ícaro (regional)	Todas as idades: ≤ 1 <input type="text"/> > 1 e ≤ 3 <input type="text"/> > 3 e ≤ 5 <input type="text"/> > 5 <input type="text"/>	75 ou mais anos: ≤ 1 <input type="text"/> > 1 e ≤ 3 <input type="text"/> > 3 e ≤ 5 <input type="text"/> > 5 <input type="text"/>
Entidades: Proteção Civil APA/ARH Alentejo Outras	Outras Informações Relevantes	

Informações: saude.sazonal@arsalentejo.min-saude.pt

Legenda:

IPMA - Aviso Meteorológico por Tempo Frio ou por Tempo Quente:

- Verde Não se prevê nenhuma situação meteorológica de risco.
- Amarelo Situação de risco para determinadas actividades dependentes da situação meteorológica.
- Laranja Situação meteorológica de risco moderado e elevado.
- Vermelho Situação meteorológica de risco extremo.

INSA -Vigilância Diária da Mortalidade (VDM) - ARS:

Nº de óbitos diários por todas as causas.

Índice-Alerta-Ícaro:

- 0 Efeito nulo sobre a mortalidade.
- 0 a 1 Efeito não significativo sobre a mortalidade.
- > 1 e ≤ 3 Provável efeito sobre a mortalidade.
- > 3 e ≤ 5 Possível alerta de onda de calor em avaliação.
- > 5 Alerta de onda de calor, esperadas consequências graves em termos de saúde e mortalidade.

Segundo o relatório de avaliação do plano, designado “Saúde Sazonal Relatório de Avaliação – Plano de Contingência de Temperaturas Extremas Adversas”, adiante indicado por PCTEA Saúde Sazonal, a nível nacional, em 2018 ocorreram quatro ondas de calor definidas pelo IPMA, nomeadamente entre 15 e 25 de junho (norte e em alguns locais da região centro), 1 e 6 de agosto (em quase todo o território continental), 10 e 17 de setembro (nas regiões de Trás-os-Montes, Viseu e Santarém) e outra a partir de 18 de setembro (grande parte do território sendo que na estação meteorológica de Avis/ Benavila, Distrito de Portalegre, esta onda de calor prolongou-se até 6 de outubro). A realçar que tendo em conta as temperaturas atípicas durante o mês de outubro o plano regional foi alargado até 14 de outubro. (63)

A *tabela 3* resume as informações emitidas para cada indicador incluído no Plano de Saúde Sazonal, nomeadamente: alertas do IPMA, Índice ultravioleta, Índice de alerta ÍCARO, Óbitos, Limiar de concentração do nível de ozono, incêndios na região.

Tabela 3 - Resumo de indicadores no relatório de avaliação do plano de contingência

TIPO DE INDICADOR	DESCRIÇÃO
Alertas IPMA	Total de 23 avisos diários de tempo quente, entre os quais quatro dias de aviso laranja e cinco de aviso vermelho.
Índice Ultravioleta	Classificado como “extremo” em 2 dias e “muito alto” em 121 dias (total de 167 dias).
Índice de alerta-ícaro	Valores positivos e superiores a 1 para “toda a população” e para as “pessoas com mais de 75 anos” (efeito provável sobre a mortalidade) apenas nos dias 3, 4 e 5 de agosto
Óbitos	Excesso de óbitos nos dias 20 e 21 de junho, 5, 6, 7 e 13 de agosto, e 29 de setembro, segundo o boletim da vigilância diária da mortalidade (INSA).
Limiar da concentração do nível de ozono (180mg/m³).	Os dias em que ocorreram ultrapassagem dos níveis de ozono na estação de Sonega, Concelho de Santiago do Cacém foram: 02/08 – 270mg/m³ às 15h e 192 mg/m³ às 19h; 03/08 – 209mg/m³ às 15h e 258 mg/m³ às 16h; 04/08 – 192mg/m³ às 10h e 243 mg/m³ às 17h; 05/08 – 198mg/m³ às 10h.
Incêndios na região	1. 4 de agosto - S. Bento do Cortiço, Concelho de Estremoz, Distrito de Évora, tendo originado vários feridos ligeiros. O incêndio foi concluído ao início da noite de dia 5 de agosto; 2. 5 de agosto - Marvão, no Distrito de Portalegre. Duração de 10h e 30 min, aproximadamente. 3. 4 de setembro - Monte dos Tomazes, Concelho de Alandroal, Distrito de Évora. Duração de 11h e 60 min.

3. Finalidade e objetivos

A presente tese tem como finalidade estudar a relação entre os efeitos do aquecimento global e a utilização de cuidados de saúde, em particular no Serviço Nacional de Saúde (SNS) Português e, consequentemente, contribuir para o desenvolvimento científico no âmbito da influência das alterações climáticas no estado de saúde das populações.

Desta forma, procura estudar as relações entre ondas de calor e utilização de cuidados de saúde na região de abrangência da Administração Regional de Saúde (ARS) do Alentejo durante o ano de 2018.

Para cumprir a finalidade definida estabeleceram-se os seguintes objetivos específicos:

1. Identificar as ondas de calor observadas na região da ARS Alentejo em 2018;
2. Analisar as relações entre ondas de calor e utilização de cuidados durante os períodos identificados, através de indicadores de utilização de cuidados de saúde nomeadamente:
 - a. Cuidados de Saúde Primários - consultas programadas e não programadas
 - b. Serviços de Urgência - episódios de urgência e de urgência com internamento.

4. Métodos

4.1. Tipo de Estudo

O estudo conduzido nesta dissertação é do tipo observacional ecológico da população inscrita na ARS Alentejo. Este tipo de estudo foi selecionado dada a disponibilidade da informação ser agregada por unidades da ARS Alentejo em 4 regiões ao longo de um determinado contexto espaço-tempo, tendo disponível a respetiva informação diária.

4.2. População em estudo

A população em estudo são os utentes inscritos na ARS Alentejo e é constituída por 475 674 pessoas segundo estimativas do INE (2017).

4.3. Área Geográfica

No presente estudo foi utilizada a divisão por quatro áreas definidas no Plano Regional de Saúde da ARS Alentejo, correspondentes às NUTS III do Alto Alentejo, Baixo Alentejo, Alentejo central e Alentejo Litoral.

Estas regiões incluem as seguintes unidades orgânicas de cuidados de saúde:

- a. Alentejo Central: Hospital Espírito Santo de Évora (HESE) e ACES do Alentejo Central;
- b. Alentejo Litoral: Unidade Local de Saúde do Alentejo Litoral (Hospital do Alentejo Litoral e ACES do Alentejo Litoral);
- c. Alto Alentejo: Unidade Local de Saúde do Norte Alentejano, E.P.E. (Hospital Doutor José Maria Grande de Portalegre, o Hospital Santa Luzia de Elvas e o ACES de São Mamede);
- d. Baixo Alentejo: Unidade Local de Saúde do Baixo Alentejo, E.P.E. (Hospital Dr. José Joaquim Fernandes de Beja e o ACES do Baixo Alentejo).

4.4. Fontes de informação e caracterização de variáveis

No desenvolvimento desta dissertação foram analisados dois tipos de informação, resumidos na *tabela 4* e explanados abaixo, nomeadamente:

1. Temperaturas, constituídas por dois tipos de dados, nomeadamente:
 - a. Temperaturas médias, máximas e mínimas
 - b. Alertas emitidos pelo IPMA para a região.
2. Dados de utilização de cuidados de saúde.

Quanto às temperaturas propriamente ditas (a), os dados recolhidos são primários, obtidos através do site *National Centers for Environmental Information (NCEI) of National Oceanic and Atmospheric Administration (NCDC.NOAA.GOV)* de onde se extraíram as temperaturas máximas, mínimas e médias diárias. O NCEI é responsável pela preservação, monitorização, avaliação e disponibilização pública de dados e informação sobre clima e historial meteorológico de todo o mundo. Desta base de dados foram retiradas as temperaturas verificadas em Beja entre 1988 e 2018, assumidas para a região do Baixo Alentejo, e em Évora no período entre 1996 e 2018, assumidas para a região do Alentejo Central.

Para a região do Alto Alentejo e Alentejo Litoral, dado não se encontrarem dados de temperaturas disponíveis em número de anos pertinentes, foram utilizados os alertas emitidos pelo IPMA e constantes no Relatório de Avaliação do PCTEA Saúde Sazonal. Estes alertas foram também analisados para o Alentejo Central e Baixo Alentejo, apesar de para estas regiões existirem dados primários, dada a sua utilidade como meio de comparação das metodologias de definição de risco utilizadas atualmente e a metodologia de identificação de ondas de calor utilizada nesta dissertação.

Relativamente às informações sobre procura de cuidados de saúde da região da ARS Alentejo retiradas do Sistema de monitorização das ARS (SIARS), foram cedidos pelo Conselho Diretivo da ARS para fins de investigação, após parecer do Comissão de Ética, do Gabinete Jurídico da referida entidade e celebração de um protocolo de cedência no âmbito deste trabalho. Assinala-se que parte destes dados é pública encontrando-se disponível no Portal da Transparência do SNS a partir do ano 2014.

Estes dados de utilização de cuidados de saúde, também dados primários, encontram-se agregados pelas quatro áreas regionais e dividem-se nos seguintes indicadores:

- a. Número diário de consultas programadas nos CSP, no período entre 2010 e 2018;
- b. Número diário de consultas não programadas nos CSP, no período entre 2010 e 2018;
- c. Número diário de episódios de urgência hospitalar, no período entre 2016 e 2018;
- d. Número diário de episódios de urgência hospitalar com internamento, no período entre 2017 e 2018.

Tabela 4 - Quadro resumo de variáveis

	TIPO DE VARIÁVEL	CLASSES	ANOS DISPONÍVEIS	ÁREAS GEOGRÁFICAS
TEMPERATURAS				
TEMPERATURAS (MÁXIMAS, MÉDIAS E MÍNIMAS)	Quantitativa	-	1996 a 2018	Alentejo Central
		-	1988 a 2018	Baixo Alentejo
ALERTAS EMITIDOS PELO IPMA	Qualitativa Ordinal	Verde Amarelo Laranja Vermelho	2011 a 2018	Alentejo Central Alentejo Litoral Alto Alentejo Baixo Alentejo
INDICADORES DE UTILIZAÇÃO DE CUIDADOS				
NÚMERO DIÁRIO DE CONSULTAS PROGRAMADAS CSP	Quantitativa Continua	-	2010 a 2018	Alentejo Central Alentejo Litoral Alto Alentejo Baixo Alentejo
NÚMERO DIÁRIO DE CONSULTAS NÃO PROGRAMADAS CSP		-	2010 a 2018	
NÚMERO DIÁRIO DE EPISÓDIOS DE URGÊNCIA HOSPITALAR		-	2016, 2017 e 2018	
NÚMERO DIÁRIO DE EPISÓDIOS DE URGÊNCIA HOSPITALAR COM INTERNAMENTO		-	2017 e 2018	

4.5. Estratégia de análise de dados

Tendo presente a necessidade de discutir a relação entre a elevação das temperaturas e a utilização de cuidados de saúde numa perspetiva de análise dos efeitos das alterações climáticas numa região rural portuguesa, procedeu-se à análise das variações entre o número diário de utentes admitidos nas unidades de saúde da região durante períodos em que se verificaram ondas de calor em 2018 face aos verificados em períodos equivalentes em anos anteriores.

Para tal foi necessário definir e identificar quais os períodos a estudar – ondas de calor - e, posteriormente, comparar o número de episódios diários para cada indicador de utilização e proceder à análise estatística dos mesmos.

4.5.1. Definição dos períodos de análise: Ondas de Calor

Para a definição dos períodos de onda de calor foi necessário operacionalizar duas abordagens dado que não se encontraram disponíveis dados primários de temperaturas para as quatro regiões em análise. Como tal, definiu-se uma abordagem para as regiões do Alentejo Central e Baixo Alentejo utilizando o histórico de temperaturas das regiões e a definição do respetivo percentil 90, e outra para as regiões do Alentejo Litoral e Alto Alentejo, tendo como guia os alertas emitidos pelo IPMA. (18–20,63)

Previamente à identificação dos períodos de onda de calor propriamente ditos, dado existirem lacunas nos dados de temperaturas, disponíveis em *Fahrenheit*, procedeu-se á análise descritiva dos dados e foi necessário operacionalizar uma regressão linear para obtenção dos valores omissos. Posteriormente procedeu-se à conversão dos dados para graus Celsius.

Para identificação dos períodos de onda de calor, no que respeita às regiões do Alentejo Central e Baixo Alentejo, utilizou-se a definição de onda de calor que estabelece estes períodos como aqueles em que as temperaturas máximas e mínimas se encontram, cumulativamente, acima do percentil 90 para os valores habituais da região. (18–20) De modo a complementar a discussão foram incluídos nos resultados a análise do percentil 95 e os alertas emitidos pelo IPMA para todas regiões.

Procedeu-se, portanto, à análise do padrão meteorológico da região calculando os percentis 90 e 95 diários entre abril e novembro, nos anos decorrentes entre 1988 e 2018

para o Baixo Alentejo (anos disponíveis) e entre 1996 e 2018 para Alentejo Central (anos disponíveis). Para o efeito construiu-se uma matriz de dados para cada dia, com a temperatura máxima e mínima nos diferentes anos e calcularam-se os respetivos percentis 90 e 95. Posteriormente, procedeu-se à identificação dos dias de 2018 em que as temperaturas mínimas e máximas estiveram cumulativamente acima do percentil 90 entre abril e novembro. Repetiu-se este processo para o percentil 95.

Por seu lado, para as regiões do Alentejo Litoral e Alto Alentejo estabeleceram-se os períodos de análise tendo em consideração os PCTEA Saúde Sazonal da ARS, disponíveis entre 2011 e 2018, e os avisos emitidos pelo IPMA nele constantes. Nestes casos, foram considerados como ondas de calor os períodos em que foram emitidos alertas laranja ou vermelho. (63)

4.5.2. Análise dos dados de utilização de cuidados de saúde

Com o objetivo de comparar a utilização de cuidados em cada unidade de saúde nos períodos de onda de calor em 2018 com a utilização observada em anos prévios, de forma a obter um panorama gráfico das variações, foram construídos gráficos de frequência com a evolução diária do número de episódios em 2018 durante o período de onda de calor e a evolução da média diária de episódios no período equivalente. Adicionalmente, em apêndice apresentam-se os gráficos de frequência de episódios diários para cada indicador em cada uma das quatro regiões desagregados por cada ano incluído no período de comparação. (APÊNDICE I)

Na análise incluíram-se também os três dias posteriores aos períodos de onda de calor identificados, tendo como fundamento a evidência científica que sugere que existe um efeito conhecido do calor na mortalidade durante os três dias seguintes a se verificar uma onda de calor, pelo que esta instrumentalização poderá averiguar eventuais relações semelhantes com a morbilidade. (23,41,52,55,64,65) Adicionalmente, esta inclusão visou também mitigar os efeitos do fim-de-semana nos CSP tendo em conta que alguns destes serviços se encontram encerrados ou com redução do horário e, como tal, podem apresentar zero episódios durante dias de onda ou reduções drásticas que se poderão refletir nos dias úteis seguintes.

Assim, para cada indicador e região, definiram-se três referências temporais para análise, nomeadamente:

- a. Período identificado como onda de calor propriamente dita, adiante designado OC;
- b. Período identificado como onda de calor mais os três dias seguintes, adiante designado OC alargada;
- c. Dias em que se registaram os valores máximos em cada período no ano 2018.

Em cada um destes períodos foi calculada a média do número total de episódios em anos prévios, adiante designado período equivalente. Tendo em conta as médias encontradas, calculou-se a variação percentual entre o número de episódios observados em 2018 durante o período de onda de calor e as médias (\bar{x}) dos períodos equivalentes, utilizando o seguinte cálculo:

$$\% \text{ variação} = \frac{(n^{\circ} \text{ episódios em 2018} - \bar{x} \text{ do } n^{\circ} \text{ de episódios em período equivalente})}{\bar{x} \text{ do } n^{\circ} \text{ de episódios em período equivalente}}$$

Adicionalmente, para cada indicador e período em estudo - OC e OC alargada - foi operacionalizado em SPSS o teste t para amostras independentes comparando os dias em que existiu onda de calor – 2018 - com os dias em que não existiu onda de calor - período equivalente. Daqui obteve-se a média diária de episódios e respetivo desvio padrão, foi verificada a igualdade de variâncias (*Teste de Levene*) entre as amostras de 2018 e do período equivalente e, por fim, obtido o respetivo valor p .

No caso dos CSP, esta análise foi repetida excluindo os dias de fim-de-semana em todos anos como mais um instrumento para neutralizar o efeito do fim-de-semana nos quais existe uma anulação ou redução drástica do número de episódios por contingências inerentes ao funcionamento dos serviços, conforme descrito anteriormente.

4.6. Considerações éticas

Este estudo assenta numa base de dados constituída por informações de utilização de cuidados das unidades de saúde da região que não incluem dados pessoais ou sociais dos indivíduos da população, alertas emitidos pelo IPMA e dados do NCEI NOAA relativos as temperaturas.

A referir que o presente estudo obteve parecer da Comissão de Ética para a Saúde, Gabinete Jurídico e NATAPIE da ARS Alentejo.

5. Resultados

5.1. Temperaturas

5.1.1. Análise descritiva

Na *tabela 5* apresenta-se a análise descritiva dos dados de temperaturas extraídos no NCEI NOA que inclui os valores máximos e mínimos observados para as temperaturas máximas e mínimas e respetiva média e desvio padrão. Adicionalmente, foi calculada a percentagem de valores omissos para cada parâmetro e região.

Tabela 5 - Análise descritiva dados de temperaturas

REGIÃO	TEMPERATURA MÍNIMA				TEMPERATURA MÁXIMA				N	% VALORES OMISSOS		
	V máx.	V mín.	Média	DP	V. máx.	V. mín	Média	DP		T mín.	T Máx.	T média*
Alentejo Central	83°F (28,3 °C)	37° (3,3 °C)	55°F (13,3°C)	4,0	118°F (48,4 °C)	54 °F (12,8 °C)	81°F (27,8°C)	6,5	11295	2%	19%	28%
Baixo Alentejo	74°F (23,3 °C)	37°F (3,3 °C)	55°F (13,3°C)	3,9	113°F (45,5 °C)	55°F (13 °C)	81°F (27,5°C)	6,6	8063	0	14%	14%

Notas: V máx. – Valor máximo observado; V mín.– Valor mínimo observada; DP – Desvio padrão; N – número total de dados; T mín – Temperatura mínima; T máx – Temperatura máxima; T média – Temperatura média

*A Temperatura média foi utilizada para a operacionalização da regressão linear. Para efeitos de identificação das ondas de calor foram apenas analisadas as temperaturas máximas e mínimas.

5.1.2. Regressão linear para temperaturas

Com vista a colmatar os dados de temperatura omissos para as regiões do Baixo Alentejo e Alentejo Central, foram operacionalizados gráficos de dispersão das temperaturas para cada região e calculada a respetiva regressão linear.

Deste processo resultaram as seguintes equações para as temperaturas máximas e mínimas que permitiram estimar os valores em falta, representados nas figuras 4 e 5, relativas ao Alentejo Central Baixo Alentejo, respetivamente.

1. Alentejo Central:
 - a. Temperaturas máximas: $y = 1,233x - 1,7496$ e $R^2 = 0,9459$
 - b. Temperaturas mínimas: $y = 0,7348x + 5,2456$ e $R^2 = 0,8594$
2. Baixo Alentejo
 - a. Temperaturas máximas: $y = 1,2458x - 3,1368$ e $R^2 = 0,9275$
 - b. Temperaturas mínimas: $y = 0,7189x + 7,1632$ e $R^2 = 0,8376$

Após este passo os dados foram convertidos para graus Celsius de forma a tornar a sua interpretação mais intuitiva de acordo com a realidade portuguesa.

A assinalar que para o Baixo Alentejo estão disponíveis as temperaturas dos últimos 30 anos (1988 a 2018) enquanto que para o Alentejo Central apenas se obtiveram os dados dos 22 anos precedentes (1996 a 2018).

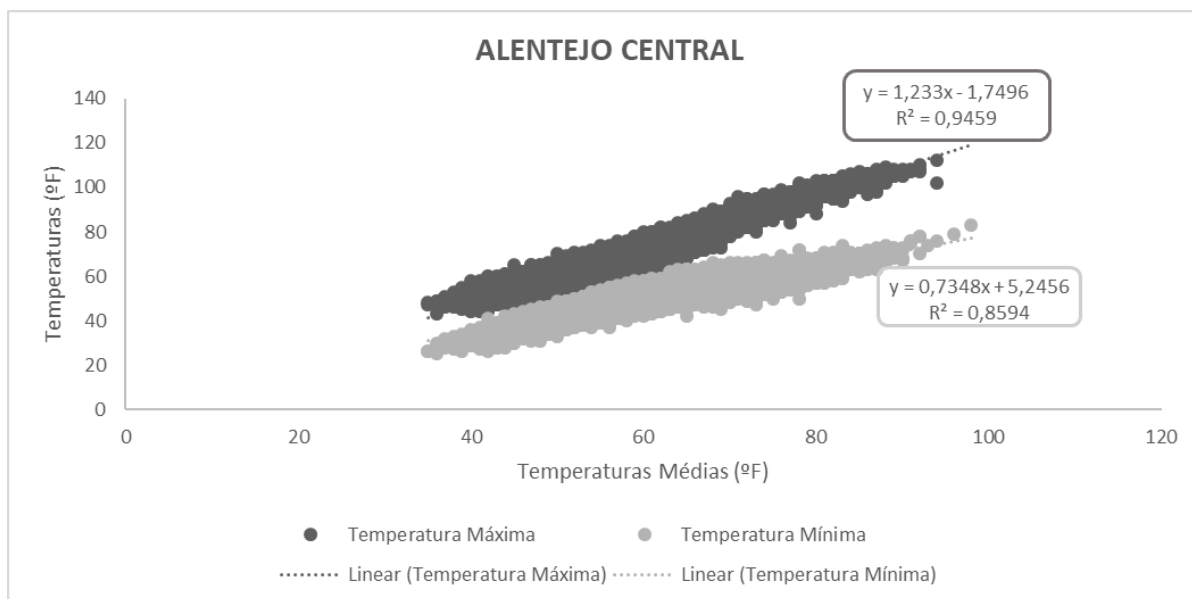


Figura 4 - Gráfico de dispersão e respetiva regressão linear para temperaturas na região do Alentejo Central entre 1996-2018

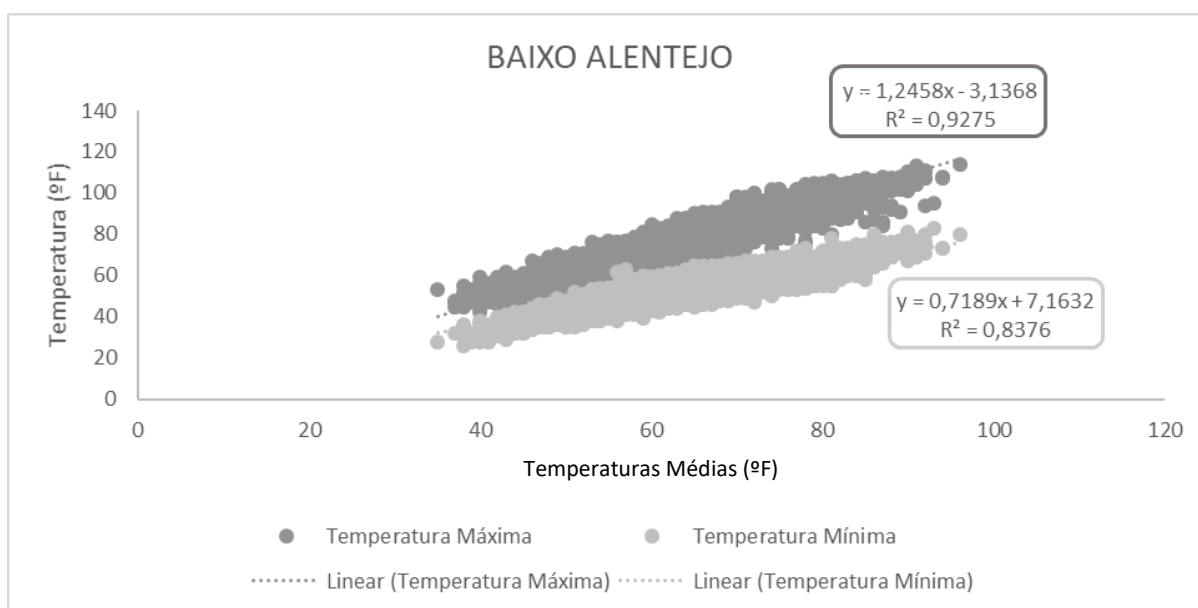


Figura 5 - Gráfico de dispersão e respetiva regressão linear para temperaturas na região do Baixo Alentejo entre 1988-2018

5.1.2. Identificação dos períodos de onda de calor

Tendo em conta a definição de onda de calor estabelecida na metodologia, identificaram-se os dias de 2018 em que as temperaturas mínimas e máximas estiveram, cumulativamente, acima do percentil 90 entre o mês de abril e novembro para as regiões do Baixo Alentejo e Alentejo Central e os períodos em que foi emitido alerta laranja ou vermelho pelo IPMA. Assim, foram identificados os seguintes períodos de análise:

- a. Alentejo Central: 2 a 6 de agosto; 22 a 28 de setembro
- b. Baixo Alentejo: 3 a 5 de agosto; 23 a 28 de setembro
- c. Alto Alentejo: 2 a 6 de agosto
- d. Alentejo Litoral: 2 a 6 de agosto

Neste contexto, resumem-se na *tabela 6* os dias em que se observaram ondas de calor no Alentejo em 2018. Adicionalmente, expõem-se também os períodos em que as temperaturas se verificaram acima do percentil 95 e os alertas emitidos pelo IPMA com o objetivo de complementar a discussão de resultados.

Tabela 6 - Quadro resumo dos dias com temperaturas adversas extremas e ondas de calor identificadas no Alentejo em 2018

	BAIXO ALENTEJO			ALENTEJO CENTRAL			ALTO ALENTEJO	ALENTEJO LITORAL
	P90	P95	PCTEA	P90	P95	PCTEA	PCTEA	PCTEA
ABRIL	23	24		24	24			
	24							
MAIO								
JUNHO			Alerta amarelo: 17 e 18			Alerta amarelo: 17 e 18	Alerta amarelo: 17 e 18	Alerta amarelo: 17 e 18
JULHO				18				
AGOSTO	3 a 5	3 a 5	Alerta amarelo: 6 18 a 27 31 Alerta Vermelho 2 a 6	2 a 6		Alerta amarelo: 6 18 a 27 31 Alerta Laranja 6 ALERTA VERMELHO 2 a 6	Alerta amarelo: 18 a 23 27 31 ALERTA VERMELHO 2 a 6	Alerta amarelo: - Odemira: 25 e 26 - Restantes concelhos: 6 18 a 27 31 ALERTA LARANJA - Odemira: 6 - Restantes concelhos: 2 a 4 ALERTA VERMELHO - Odemira: 2 - Restantes concelhos: 3 a 6
	19			19	19			
	27			23				
SETEMBRO	1		Alerta amarelo: 1 22 a 25	1	1	Alerta amarelo: 1 22 a 25	Alerta amarelo: 1 22 a 24	Alerta amarelo: - Odemira: 25 - Restantes concelhos 1 22 a 24
	12	12		11	11			
	18			12				
	23 a 28	23 a 27		22 a 28	22 a 28			

Notas: P90, Percentil 90; P95, Percentil 95; PCTEA, Plano de Contingência Saúde Sazonal – módulo de verão

5.2. Utilização de Cuidados

5.2.1. Representação gráfica do número de episódios diários em 2018 com a média diária de episódios no período equivalente

Neste capítulo, para cada região, foram construídos os gráficos de frequência com evolução diária do número de episódios observados em cada indicador em 2018 durante os períodos de onda de calor - agosto para todas as regiões e setembro apenas no Alentejo Central e Baixo Alentejo - e a evolução diária da média de episódios no período equivalente.

O período equivalente no caso dos CSP situa-se entre 2014 e 2017, nos episódios de urgência são os anos 2016 e 2017 e, por fim, nos episódios de urgência com internamento apenas estava disponível o ano 2017.

Estes gráficos permitem a comparação visual diária dos episódios durante os períodos identificados contribuindo para a perceção do panorama global da problemática.

Em apêndice são apresentados os gráficos com a mesma informação desagregada nos anos utilizados para cálculo da média no período equivalente. (APÊNDICE I)

ALENTEJO CENTRAL

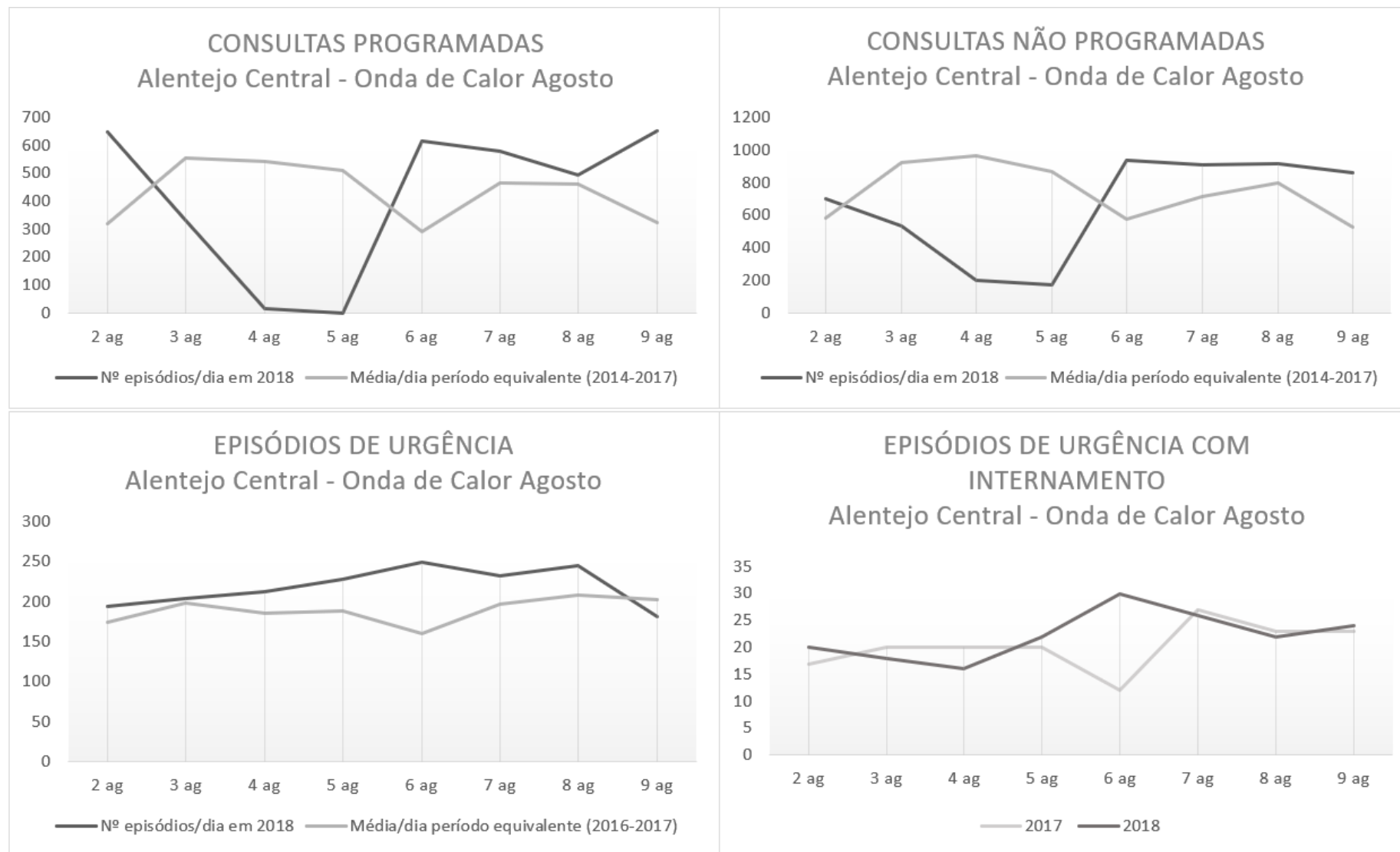
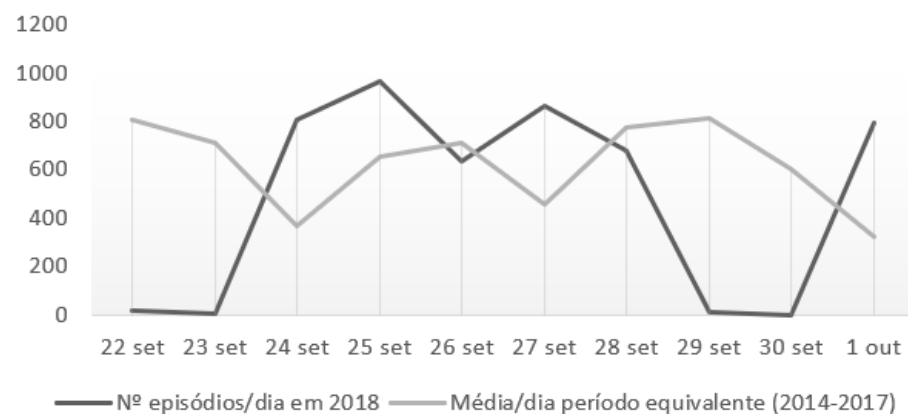
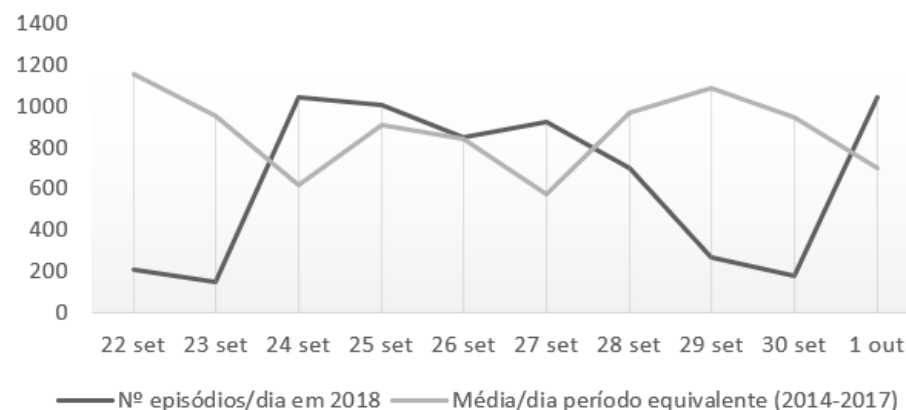


Figura 6 - Gráficos evolução indicadores de utilização no Alentejo central durante a onda de calor de 2 a 6 de agosto de 2018 e comparação com período equivalente

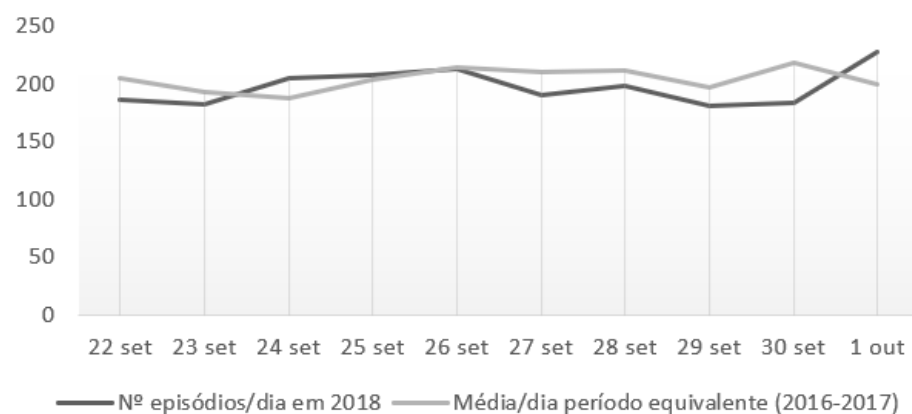
CONSULTAS PROGRAMADAS Alentejo Central - Onda de Calor Setembro



CONSULTAS NÃO PROGRAMADAS Alentejo Central - Onda de Calor Setembro



EPISÓDIOS DE URGÊNCIA Alentejo Central - Onda de Calor Setembro



EPISÓDIOS DE URGÊNCIA COM INTERNAMENTO Alentejo Central- Onda de Calor de Setembro

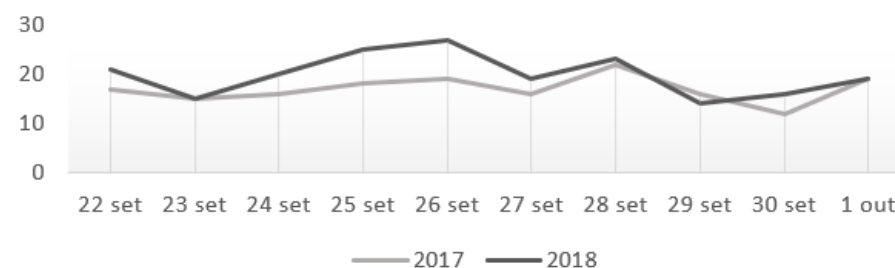
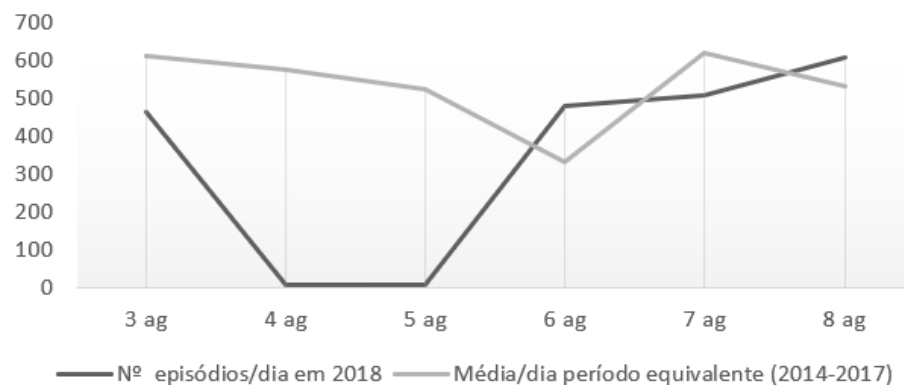


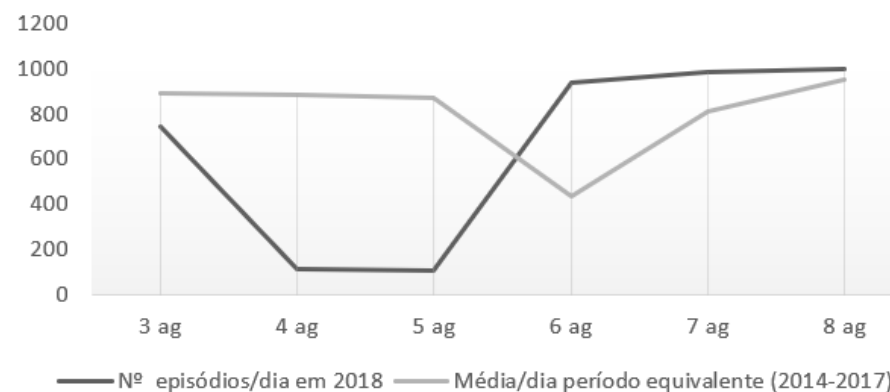
Figura 7 - Gráficos evolução indicadores de utilização no Alentejo central durante a onda de calor de 22 a 28 de setembro de 2018 e comparação com período equivalente

BAIXO ALENTEJO

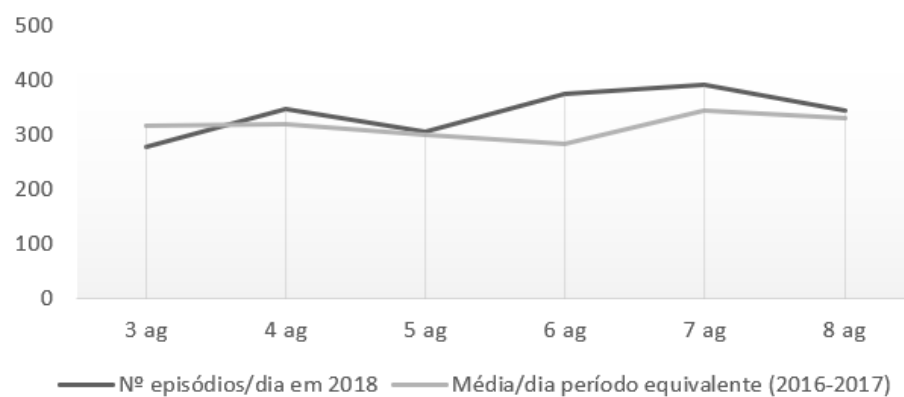
CONSULTAS PROGRAMADAS Baixo Alentejo - Onda de Calor de Agosto



CONSULTAS NÃO PROGRAMADAS Baixo Alentejo - Onda de Calor Agosto



EPISÓDIOS DE URGÊNCIA Baixo Alentejo - Onda de Calor Agosto



EPISÓDIOS DE URGÊNCIA COM INTERNAMENTO Baixo Alentejo - Onda de Calor de Agosto

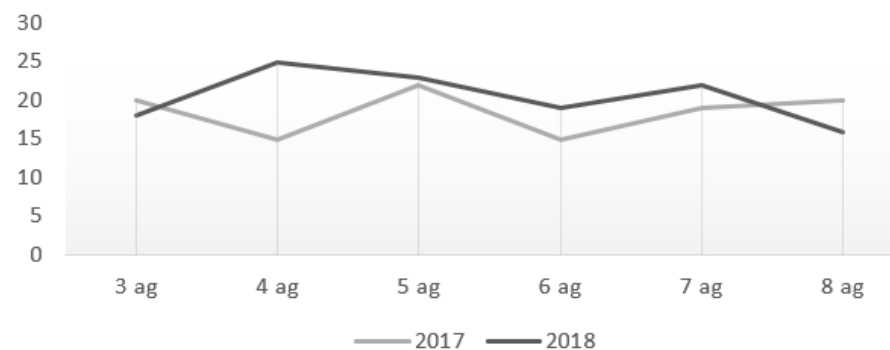


Figura 8 - Gráficos evolução indicadores de utilização no Baixo Alentejo durante a onda de calor de 3 a 5 de agosto de 2018 e comparação com período equivalente

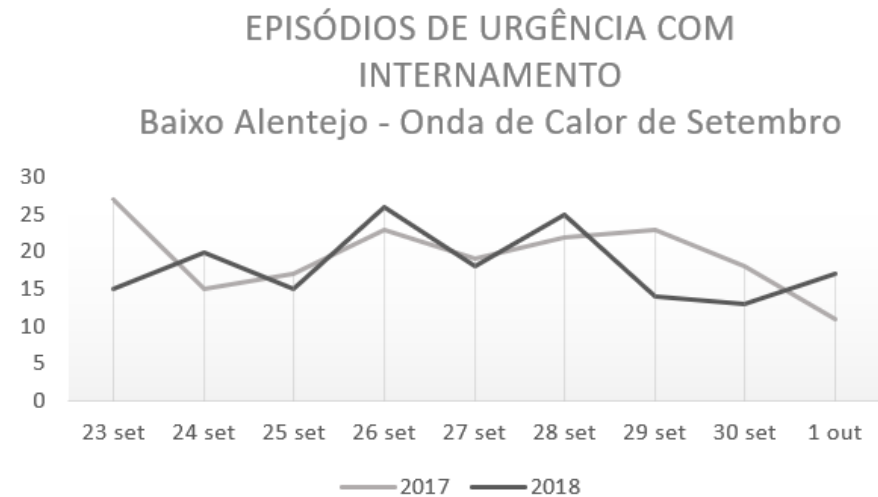
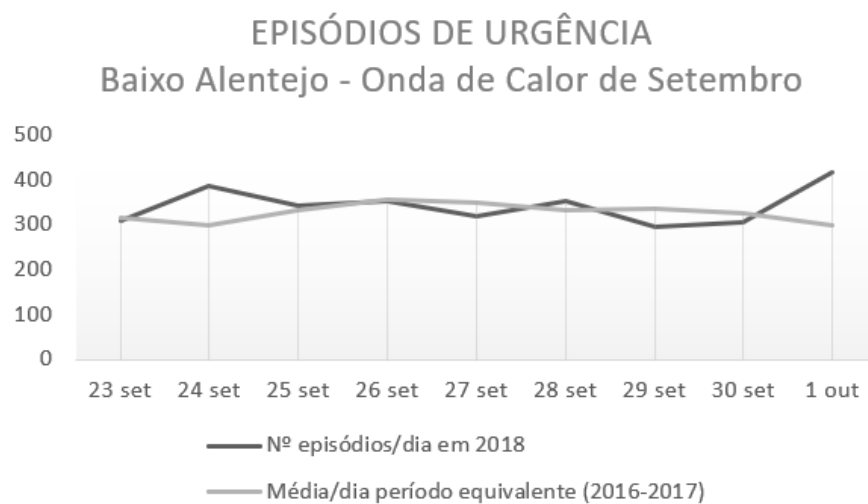
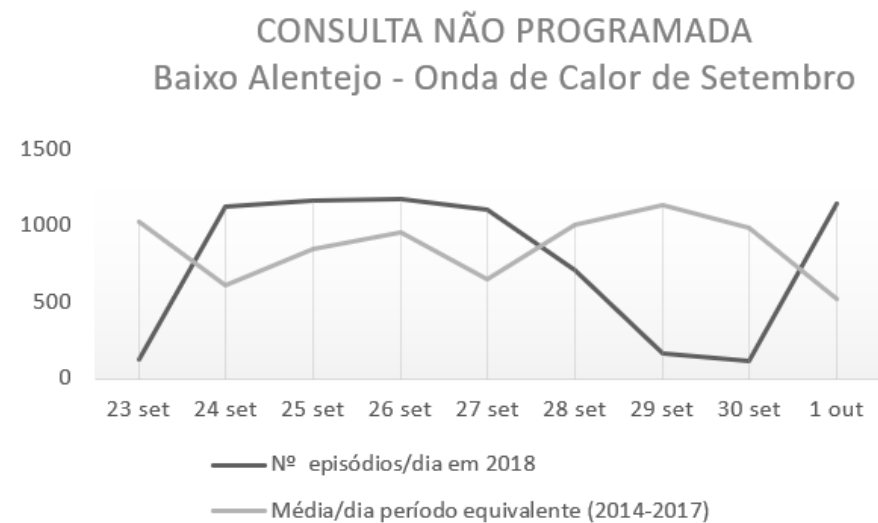
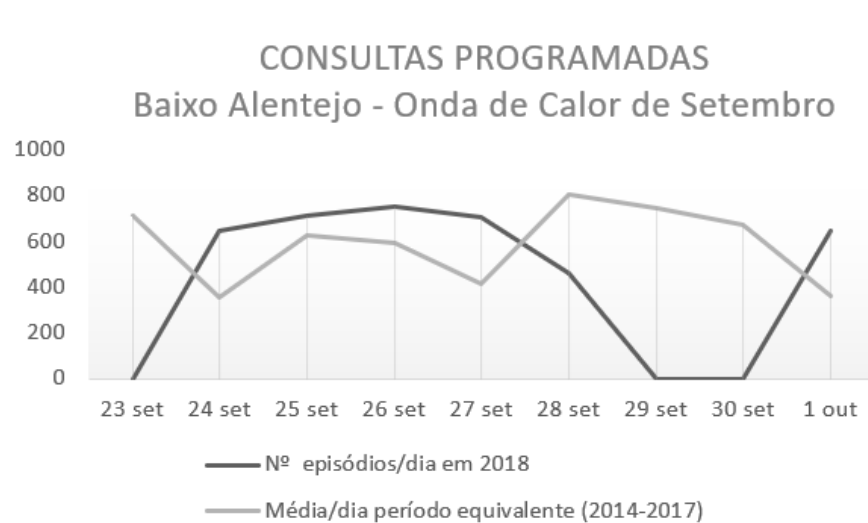
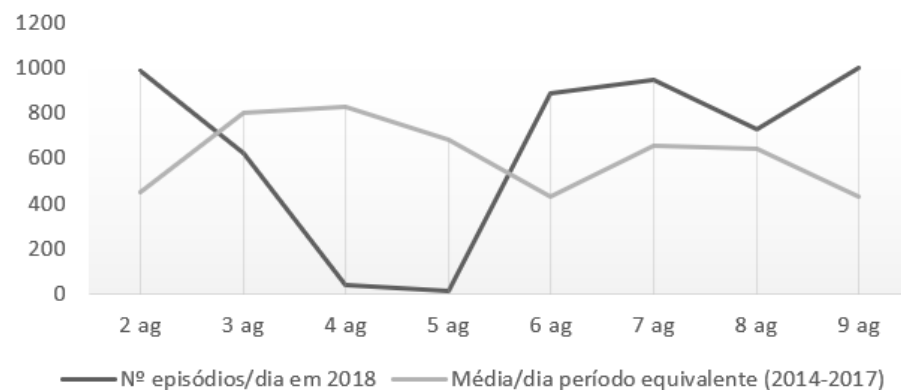


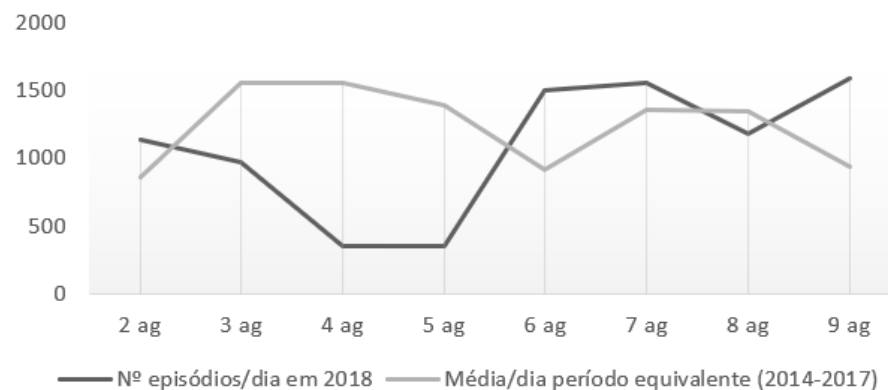
Figura 9 - Gráficos evolução indicadores de utilização no Baixo Alentejo durante a onda de calor de 23 a 28 de setembro de 2018 e comparação com período equivalente

ALTO ALENTEJO

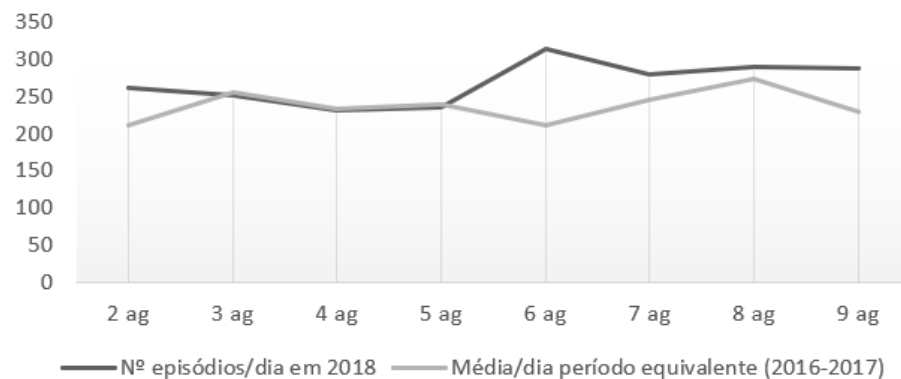
CONSULTAS PROGRAMADAS Alto Alentejo - Onda de Calor de Agosto



CONSULTAS NÃO PROGRAMADAS Alto Alentejo - Onda de Calor de Agosto



EPISÓDIOS DE URGÊNCIA Alto Alentejo - Onda de Calor Agosto



EPISÓDIOS DE URGÊNCIA COM INTERNAMENTO Alto Alentejo - Onda de Calor Agosto

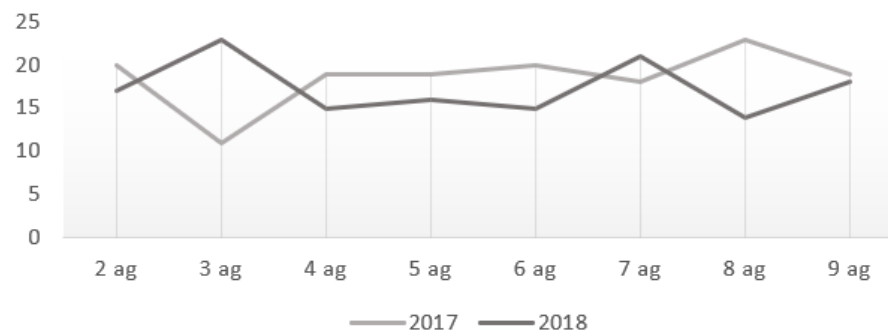
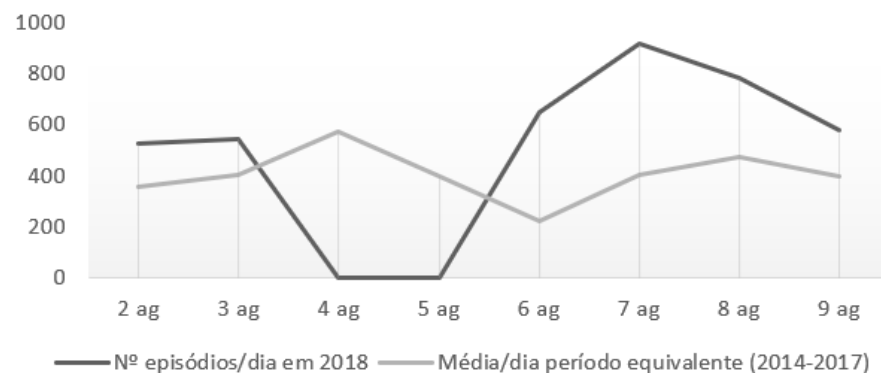


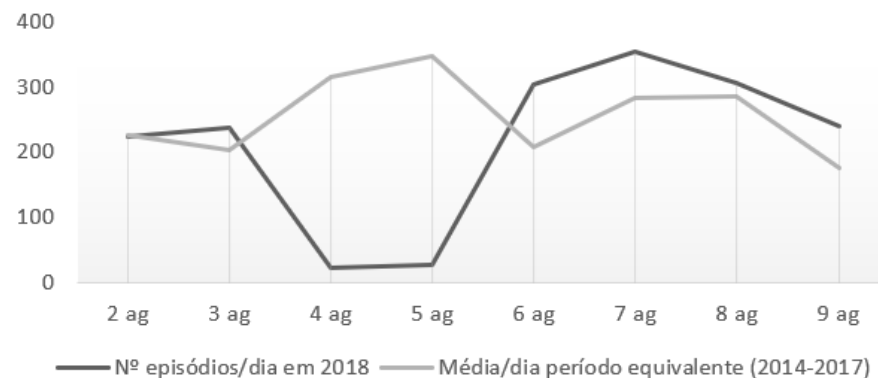
Figura 10 - Gráficos evolução indicadores de utilização no Alto Alentejo durante a onda de calor de 2 a 6 de agosto de 2018 e comparação com período equivalente

ALENTEJO LITORAL

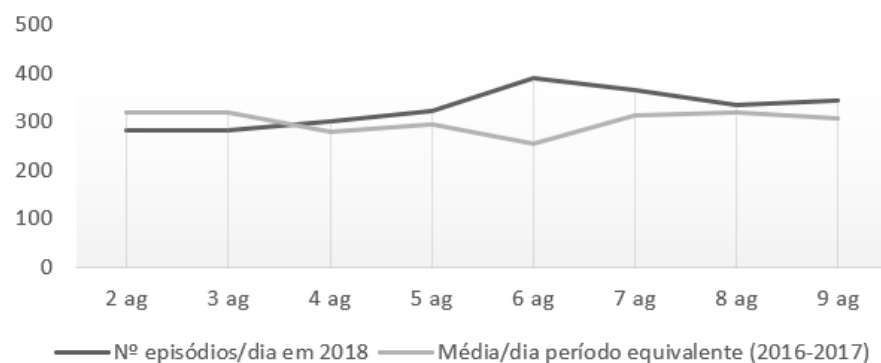
CONSULTAS PROGRAMADAS Alentejo Litoral - Onda de Calor Agosto



CONSULTAS NÃO PROGRAMADAS Alentejo Litoral - Onda de Calor de agosto



EPISÓDIOS DE URGÊNCIA Alentejo Litoral - Onda de Calor Agosto



EPISÓDIOS DE URGÊNCIA COM INTERNAMENTO Alentejo Litoral - Onda de Calor Agosto

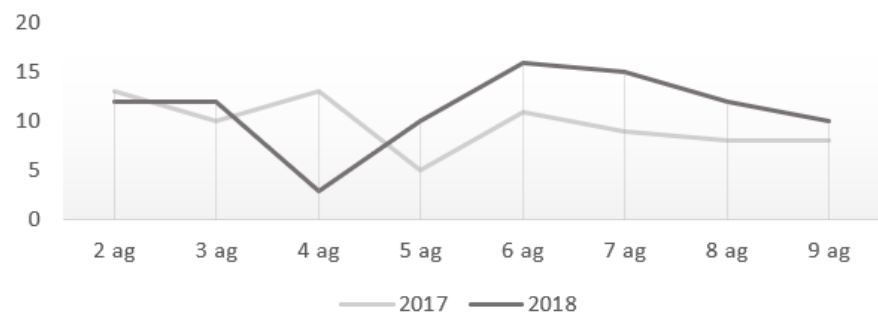


Figura 11 - Gráficos evolução indicadores de utilização no Alto Alentejo durante a onda de calor de 2 a 6 de agosto de 2018 e comparação com período equivalente

5.2.2. Análise estatística dos episódios de utilização de cuidados

Para cada uma das referências temporais em análise - OC, OC alargada e dia em que se registaram os valores máximos - foi calculada a variação relativamente à média de episódios no período equivalente e operacionalizado em SPSS o teste *t* para amostras independentes comparando os dias em que existiu onda de calor (2018) com os dias em que não existiu onda de calor (período equivalente).

Esta informação encontra-se organizada em tabelas por região, nas quais a primeira parte diz respeito à onda de calor propriamente dita (OC) e a segunda ao período alargado de onda de calor mais os três dias subsequentes (OC alargada). Para cada indicador explicita-se:

- a. Média anual de episódios no período equivalente;
- b. Número de episódios em 2018;
- c. Variação observada em 2018 relativamente ao período equivalente;
- d. Valor máximo diário registado nesse período em 2018 e respetiva variação relativamente ao período equivalente;
- e. Resultado do teste *t* para amostras independentes;
- f. Resultado do teste *t* para amostras independentes com exclusão dos dias de fim-de-semana nos indicadores relativos a CSP (não aplicável – N/A – nos indicadores referentes a episódios de urgência).

Dos resultados obtidos, contidos nas *tabelas 7, 8, 9 e 10* destacam-se para cada região e respetivos períodos de análise os factos abaixo mencionados. A notar que para cada um, as variações referidas foram calculadas em comparação com o período equivalente que no caso dos CSP incluiu os anos entre 2014 e 2017, nos episódios de urgência os anos 2016 e 2017 e nos episódios de urgência com internamento o ano 2017.

1. Alentejo Central

a. Onda de Calor de 2 a 6 agosto de 2018, relativamente ao período equivalente:

- i. verificou-se uma variação positiva de 20% no número de episódios de urgência durante a onda de calor e 56% mais episódios de urgência no dia 6 (seis) de agosto. O Teste *t* para amostras independentes revelou evidência das diferenças entre os períodos (*valor p* = 0,005);

ii. Existiu um aumento 19% no número total de episódios de urgência com internamento e um aumento de 150% das mesmas no dia 6 (seis) de agosto. O teste t não revelou evidência da diferença entre as médias neste indicador;

iii. Ao analisar o período de onda de calor alargado (incluindo os três dias subsequentes) verificou-se uma variação positiva de 15% nos episódios de urgência existindo evidência das diferenças entre os períodos (*valor* $p=0,004$). Adicionalmente, observou-se um acréscimo de 9% nos episódios de urgência com internamento e de 7% da utilização de consultas programadas (o teste t não revelou evidência da diferença entre as médias neste indicador).

iv. Relativamente aos CSP, a análise do período de onda de calor com exclusão do fim-de-semana revelou evidência das diferenças entre as médias nas consultas não programadas nas quais se verificou uma redução de 31,5%. As restantes variações não foram estatisticamente significativas.

b. Onda de Calor de 22 a 28 de setembro de 2018, relativamente ao período equivalente:

i. Apurou-se um aumento de 22% no número de episódios de urgência com internamento e valor máximo destes episódios no dia 26 de setembro com uma variação positiva de 42% existindo evidência das diferenças entre os períodos.

ii. Ao analisar o período de onda de calor e os três dias subsequentes observa-se um aumento de 17% do número de episódios de urgência com internamento (o teste t não revelou evidência da diferença entre as médias neste indicador).

iii. No que respeita aos CSP nenhuma das variações apresenta evidência das diferenças entre as amostras.

2. Baixo Alentejo:

a. Onda de Calor de 3 a 5 de agosto de 2018, relativamente ao período equivalente:

i. Esta onda de calor decorreu entre 3 e 5 de agosto (sexta-feira a domingo).

ii. A análise revelou aumento de 16% dos episódios de urgência com internamento e um valor máximo das mesmas no dia 4 de agosto, representando um aumento de 67% do número destes episódios. O teste t não revelou evidência da diferença entre as médias neste indicador.

iii. A análise do período de onda de calor alargada revelou acréscimo de 3% nos episódios de urgência e 11% dos episódios de urgência com internamento. Observa-se um valor máximo de episódios de urgência e de urgência com internamento no dia 7 de agosto, consistindo numa variação positiva de 14 e 16% respetivamente. Em nenhuma das situações se verificou evidência das diferenças entre as médias.

iv. Apenas se apurou existir evidência da diferença entre as médias das amostras nas consultas não programadas, nas quais se verifica uma redução de 59% do número destes episódios. A análise com os três dias subsequentes à onda revela uma redução de apenas 10% cujo teste t não revela evidência das diferenças.

b. Onda de Calor de 23 a 28 de setembro de 2018, relativamente ao período equivalente:

i. Verificou-se aumento 8% nos episódios de consulta programadas, 19% nos episódios de consulta não programada, 4% nos episódios de urgência e um valor máximo de episódios de urgência no dia 24 de setembro com um aumento de 30% relativamente ao período equivalente. Em nenhuma das situações se verificou evidência das diferenças entre as médias das amostras

ii. A análise do período de onda de calor mais três dias revelou acréscimo 4% nos episódios de urgência, sendo o valor máximo no dia 1 de outubro (aumento de 39%).

iii. Durante esta onda nenhum indicador apresenta evidência da diferença entre as médias das amostras quando aplicado o teste t para amostras independentes.

3. Alto Alentejo:

a. Onda de Calor de 2 a 6 agosto de 2018, relativamente ao período equivalente, verificou-se:

i. Redução de 26% do número de consultas não programadas cuja análise com exclusão do fim-de-semana revela evidência das diferenças entre as médias nos diferentes períodos (*valor p* 0,027);

ii. Aumento de 12% dos episódios de urgência com um valor máximo a 6 de agosto, no qual existiu uma variação positiva de 47% (o teste t não revelou evidência da diferença entre as médias neste indicador).

iii. Apesar de não existir uma variação positiva no número de episódios durante o período de onda de calor, regista-se um valor máximo de episódios de urgência com internamento no dia 3 de agosto com uma variação positiva de 19% (o teste t não revelou evidência da diferença entre as médias neste indicador).

iv. A análise do período de onda de calor e os três dias subsequentes revela um aumento de 13% mais episódios de urgência existindo evidência das diferenças entre os períodos e análise (*valor p* 0,014)

v. Para as restantes variações não se apurou evidência da diferença entre as médias das amostras quando aplicado o teste t para amostras independentes.

4. Alentejo Litoral:

a. Onda de Calor de 2 a 4 de agosto de 2018, relativamente ao período equivalente, verificou-se

i. aumento do número de episódios de urgência (8%) e valor máximo destes no dia 6 de agosto (53%). Adicionalmente, verifica-se

uma variação positiva do número de episódios de urgência com internamento de 2% e um valor máximo destes também no dia 6 de agosto (45%). Para nenhum dos indicadores existe evidência das diferenças entre o período de onda de calor e o período equivalente.

ii. Na análise onda de calor mais os três dias subsequentes, apurou-se aumento da utilização em todos os indicadores, nomeadamente 24% de consultas programadas, 24% consultas não programadas, 9% episódios de urgência e 17 % dos episódios de urgência com internamento. Em nenhum indicador se apurou evidência da diferença entre as médias das amostras quando aplicado o teste t para amostras independentes.

Tabela 7 - Matriz de análise do número de episódios Alentejo Central

ALENTEJO CENTRAL PERÍODO: OC Agosto					ANÁLISE TOTAL		ANÁLISE COM EXCLUSÃO DO FIM-DE-SEMANA	
INDICADORES	MÉDIA ANUAL DE EPISÓDIOS	Nº EPISÓDIOS 2018	Δ	V MÁX. DIÁRIO EM 2018	ANÁLISE DESCRITIVA	p-value	ANÁLISE DESCRITIVA	p-value
Consultas Programas CSP	2027	1618	-20%	2 de Agosto de 2018 Nº de episódios: 650 Média do dia período equivalente: 320 Δ 103%	Periodo equivalente Média diária= 406 Desvio padrão=273,5	p-value 0,565 (Levene p=0,845)	Periodo equivalente Média diária= 573 Desvio padrão=95,5	p-value 0,575 (Levene p=0,126)
					Onda de Calor 2018 Média diária= 324 Desvio padrão=311,8		Onda de Calor 2018 Média diária= 533 Desvio padrão=174,6	
Consultas Não Programadas CSP	3720	2550	-32%	7 de Agosto de 2018 Nº de episódios: 941 Média do dia período equivalente: 581 Δ 62%	Periodo equivalente Média diária= 744 Desvio padrão=402,1	p-value 0,243 (Levene p=0,313)	Periodo equivalente Média diária= 986 Desvio padrão=163	p-value 0,028 (Levene p=0,681)
					Onda de Calor 2018 Média diária= 510 Desvio padrão=327,6		Onda de Calor 2018 Média diária= 724 Desvio padrão=205,2	
Episódios de Urgência	908	1087	20%	6 de Agosto de 2018 Nº de episódios: 249 Média do dia período equivalente 160 Δ 56%	Periodo equivalente Média diária= 182 Desvio padrão=18,4	p-value 0,005 (Levene p=0,459)	N/A	
					Onda de Calor 2018 Média diária= 217 Desvio padrão=21,6			
Episódios de Urgência com Internamento	89	106	19%	6 Agosto de 2018 Nº de episódios: 30 Média do dia período equivalente: 12 Δ150%	Periodo equivalente Média diária= 18 Desvio padrão=3,5	p-value 0,271 (Levene p=0,497)	N/A	
					Onda de Calor 2018 Média diária= 21 Desvio padrão=5,4			
PERÍODO: OC alargada Agosto								
Consultas Programas CSP	3127	3345	7%	9 Agosto de 2018 Nº episódios: 654 Média do dia período equivalente: 325 Δ 101%	Periodo equivalente Média diária= 391 Desvio padrão=271,1	p-value 0,801 (Levene p=0,757)	Periodo equivalente Média diária= 562 Desvio padrão=100	p-value 0,869 (Levene p=0,505)
					Onda de Calor 2018 Média diária= 418 Desvio padrão=271,8		Onda de Calor 2018 Média diária= 554 Desvio padrão=123,8	
Consultas Não Programadas CSP	5606	5249	-6%	N/I	Periodo equivalente Média diária= 701 Desvio padrão=386,5	p-value 0,763 (Levene p=0,223)	Periodo equivalente Média diária= 939 Desvio padrão=172,9	p-value 0,117 (Levene p=0,505)
					Onda de Calor 2018 Média diária= 656 Desvio padrão=319,5		Onda de Calor 2018 Média diária=812 Desvio padrão=162,4	
Episódios de Urgência	1516	1747	15%	N/I	Periodo equivalente Média diária= 189 Desvio padrão=19,5	p-value 0,004 (Levene p=0,223)	N/A	
					Onda de Calor 2018 Média diária= 218 Desvio padrão=24,3			
Episódios de Urgência com Internamento	162	176	9%	N/I	Periodo equivalente Média diária= 20 Desvio padrão=4,5	p-value 0,385 (Levene p=0,865)	N/A	
					Onda de Calor 2018 Média diária=22 Desvio padrão=4.5			

Notas: Média anual de episódios - Cálculo da média de episódios durante toda a onda de calor no período equivalente (anos prévios); Δ- variação; V Máx. Diário em 2018 - Dia em que se verificou valor máximo de episódios durante o período em análise; N/I - Não Identificado; N/A Não Aplicável

ALETEJO CENTRAL PERÍODO: OC Setembro					ANÁLISE TOTAL		ANÁLISE COM EXCLUSÃO DO FIM-DE-SEMANA	
INDICADORES	MÉDIA ANUAL DE EPISÓDIOS	Nº EPISÓDIOS 2018	Δ	V MÁX. DIÁRIO EM 2018	ANÁLISE DESCRITIVA	p-value	ANÁLISE DESCRITIVA	p-value
Consultas Programas CSP	3876	3928	1%	25 de Setembro 2018 Nº episódios: 964 Média do dia período equivalente: 656 Δ 47%	Período equivalente Média diária= 554 Desvio padrão=354,4 Onda de Calor 2018 Média diária= 568,86 Desvio	p-value 0,922 (Levene p=0,915)	Período equivalente Média diária= 766 Desvio padrão=108,8 Onda de Calor 2018 Média diária= 791 Desvio padrão=134,3	p-value 0,666 (Levene p=0,487)
Consultas Não Programadas CSP	5540	4882	12%	24 de Setembro 2018 Nº episódios: 1042 Média do dia período equivalente: 620 Δ 68 %	Período equivalente Média diária= 791 Desvio padrão=426 Onda de Calor 2018 Média diária= 697 Desvio padrão=371,9	p-value 0,598 (Levene p=0,357)	Período equivalente Média diária= 1036 Desvio padrão=196,3 Onda de Calor 2018 Média diária= 905 Desvio padrão=136	p-value 0,176 (Levene p=0,410)
Episódios de Urgência	1427	1384	3%	26 de Setembro 2018 Nº episódios: 213 Média do dia período equivalente: 215 Δ 1 %	Período equivalente Média diária= 204 Desvio padrão=15,1 Onda de Calor 2018 Média diária= 198 Desvio padrão=11,5	p-value 0,363 (Levene p=0,393)	N/A	
Episódios de Urgência com Internamento	123	150	22%	26 de Setembro 2018 Nº episódios: 27 Média do dia período equivalente: 19 Δ 42%	Período equivalente Média diária= 18 Desvio padrão=2,4 Onda de Calor 2018 Média diária= 21 Desvio padrão=4	p-value 0,048 (Levene p=0,226)	N/A	
PERÍODO: OC alargada Setembro								
Consultas Programas CSP	5546	4797	-14%	N/I	Período equivalente Média diária= 555 Desvio padrão=347 Onda de Calor 2018 Média diária=480 Desvio padrão=413	p-value 0,560 (Levene p=0,194)	Período equivalente Média diária=757 Desvio padrão=114 Onda de Calor 2018 Média diária=792 Desvio padrão=120	p-value 0,503 (Levene p=0,986)
Consultas Não Programadas CSP	8137	6360	-22%	1 de Outubro 2018 Nº episódios: 1045 Média do dia período equivalente: 702 Δ 49 %	Período equivalente Média diária= 814 Desvio padrão=425,7 Onda de Calor 2018 Média diária=637 Desvio padrão=390,3	p-value 0,239 (Levene p=0,737)	Período equivalente Média diária=1050 Desvio padrão=202 Onda de Calor 2018 Média diária=928 Desvio padrão=134,5	p-value 0,169 (Levene p=0,323)
Episódios de Urgência	2042	1977	-3%	1 de Outubro 2018 Nº episódios: 228 Média do dia período equivalente: 200 Δ 14 %	Período equivalente Média diária= 204 Desvio padrão=14 Onda de Calor 2018 Média diária=198 Desvio padrão=15,6	p-value 0,258 (Levene p=0,686)	N/A	
Episódios de Urgência com Internamento	170	199	17%	N/I	Período equivalente Média diária= 17 Desvio padrão=2,7 Onda de Calor 2018 Média diária=20 Desvio padrão=4,3	p-value 0,086 (Levene p=0,185)	N/A	

Notas: Média anual de episódios - Cálculo da média de episódios durante toda a onda de calor no período equivalente (anos prévios); Δ- variação relativamente ao período equivalente; V Máx. Diário em 2018 - Dia em que se verificou valor máximo de episódios durante o período em análise; N/I - Não Identificado; N/A Não Aplicável

Tabela 8 - Matriz de análise do número de episódios Baixo Alentejo

BAIXO ALENTEJO PERÍODO: OC Agosto					ANÁLISE TOTAL		ANÁLISE COM EXCLUSÃO DO FIM-DE-SEMANA	
INDICADORES	MÉDIA ANUAL DE EPISÓDIOS	Nº EPISÓDIOS 2018	Δ	V MÁX. DIÁRIO EM 2018	ANÁLISE DESCRITIVA	p-value	ANÁLISE DESCRITIVA	p-value
Consultas Programas CSP	1494	485	-68%	3 de Agosto de 2018 Nº de episódios: 466 Média do dia periodo equivalente: 614 Δ -24 %	Periodo equivalente Média diária= 498 Desvio padrão=245,3	p-value 0,056 (Levene p=0,841)	Periodo equivalente Média diária= 597 Desvio padrão=86,2	p-value 0,180 (Levene não aplicável)
					Onda de Calor 2018 Média diária= 162 Desvio padrão=263,6		Onda de Calor 2018 valor único 466 (4 e 5 de agosto fim de semana)	
Consultas Não Programadas CSP	2389	971	-59%	3 de Agosto de 2018 Nº de episódios: 746 Média do dia periodo equivalente: 892 Δ -16 %	Periodo equivalente Média diária= 769 Desvio padrão=92,8	p-value 0,044 (Levene p=0,658)	Periodo equivalente Média diária= 928 Desvio padrão=103,3	p-value 0,128 (Levene não aplicável)
					Onda de Calor 2018 Média diária= 324 Desvio padrão=211,2		Onda de Calor 2018 valor único 746 (4 e 5 de agosto fim de semana)	
Episódios de Urgência	938	933	0%	4 de Agosto de 2018 Nº de episódios: 349 Média do dia periodo equivalente: 321 Δ 9 %	Periodo equivalente Média diária= 313 Desvio padrão=19,9	p-value 0,929 (Levene p=0,316)	N/A	
				Onda de Calor 2018 Média diária= 311 Desvio padrão=35,8				
Episódios de Urgência com Internamento	57	66	16%	4 de Agosto de 2018 Nº de episódios: 25 Média do dia periodo equivalente: 15 Δ 67 %	Periodo equivalente Média diária= 19 Desvio padrão=3,6	p-value 0,366 (Levene p=1)	N/A	
				Onda de Calor 2018 Média diária= 22 Desvio padrão=3,606				
BAIXO ALENTEJO PERÍODO: OC alargada Agosto								
Consultas Programas CSP	2755	285	-90%	8 de Agosto de 2018 Nº de episódios: 609 Média do dia periodo equivalente: 532 Δ 14,5 %	Periodo equivalente Média diária= 459 Desvio padrão=279,3	p-value 0,385 (Levene p=0,874)	Periodo equivalente Média diária= 612 Desvio padrão=79,6	p-value 0,037 (Levene p=0,529)
					Onda de Calor 2018 Média diária=348 Desvio padrão=266,5		Onda de Calor 2018 Média diária=517 Desvio padrão=64	
Consultas Não Programadas CSP	4320	3900	-10%	8 de Agosto de 2018 Nº de episódios: 1003 Média do dia periodo equivalente: 956 Δ 5 %	Periodo equivalente Média diária= 720 Desvio padrão=371,3	p-value 0,691 (Levene p=0,564)	Periodo equivalente Média diária= 922 Desvio padrão=117,9	p-value 0,962 (Levene p=0,024)
					Onda de Calor 2018 Média diária=650 Desvio padrão=426,4		Onda de Calor 2018 Média diária=919 Desvio padrão=118,5	
Episódios de Urgência	1990	2046	3%	7 de Agosto de 2018 Nº de episódios: 393 Média do dia periodo equivalente: 346 Δ 14 %	Periodo equivalente Média diária= 317 Desvio padrão=341	p-value 0,163 (Levene p=0,292)	N/A	
				Onda de Calor 2018 Média diária=650 Desvio padrão=426,4				
Episódios de Urgência com Internamento	111	123	11%	7 de Agosto de 2018 Nº de episódios: 22 Média do dia periodo equivalente: 19 Δ 16 %	Periodo equivalente Média diária= 19 Desvio padrão=2,9	p-value 0,297 (Levene p=0,535)	N/A	
				Onda de Calor 2018 Média diária=21 Desvio padrão=3,4				

Notas: Média anual de episódios - Cálculo da média de episódios durante toda a onda de calor no período equivalente (anos prévios); Δ- variação relativamente ao período equivalente; V Máx. Diário em 2018 - Dia em que se verificou valor máximo de episódios durante o período em análise; N/I - Não Identificado; N/A Não Aplicável

BAIXO ALENTEJO PERÍODO: OC Setembro					ANÁLISE TOTAL		ANÁLISE COM EXCLUSÃO DO FIM-DE-SEMANA	
INDICADORES	MÉDIA ANUAL DE EPISÓDIOS	Nº EPISÓDIOS 2018	Δ	V MÁX. DIÁRIO EM 2018	ANÁLISE DESCRITIVA	p-value	ANÁLISE DESCRITIVA	p-value
Consultas Programas CSP	3023	3270	8%	26 de Setembro de 2018 Nº de episódios: 751 Média do dia período equivalente: 594 Δ 26 %	Período equivalente Média diária= 539 Desvio padrão=362,5	p-value 0,638 (Levene p=0,534)	Período equivalente Média diária= 754 Desvio padrão=128	p-value 0,125 (Levene p=0,584)
				Onda de Calor 2018 Média diária= 467 Desvio padrão=333	Onda de Calor 2018 Média diária= 654 Desvio padrão=115			
Consultas Não Programadas CSP	4546	5393	19%	26 de Setembro de 2018 Nº de episódios: 1173 Média do dia período equivalente: 956 Δ 23 %	Período equivalente Média diária= 801 Desvio padrão=466,1	p-value 0,971 (Levene p=0,9164)	Período equivalente Média diária=1075 Desvio padrão=179,9	p-value 0,822 (Levene p=0,994)
				Onda de Calor 2018 Média diária= 794 Desvio padrão=472,7	Onda de Calor 2018 Média diária= 1054 Desvio padrão=196,7			
Episódios de Urgência	1985	2060	4%	24 de Setembro de 2018 Nº de episódios: 385 Média do dia período equivalente: 297 Δ 30%	Período equivalente Média diária= 332 Desvio padrão=29,7	p-value 0,727 (Levene p=0,903)	N/A	
Onda de Calor 2018 Média diária= 337 Desvio padrão=30,9								
Episódios de Urgência com Internamento	123	119	-3%	26 de Setembro de 2018 Nº de episódios: 26 Média do dia período equivalente: 23 Δ 13%	Período equivalente Média diária= 21 Desvio padrão=4,1	p-value 0,457 (Levene p=0,560)	N/A	
				Onda de Calor 2018 Média diária= 19 Desvio padrão=4,9				
BAIXO ALENTEJO PERÍODO: OC alargada Setembro								
Consultas Programas CSP	4715	3918	-17%	N/I	Período equivalente Média diária= 524 Desvio padrão=367,3	p-value 0,515 (Levene p=0,560)	Período equivalente Média diária= 754 Desvio padrão=129,4	p-value 0,087 (Levene p=0,299)
					Onda de Calor 2018 Média diária=435 Desvio padrão=336,4		Onda de Calor 2018 Média diária=653 Desvio padrão=102,5	
Consultas Não Programadas CSP	7095	6871	-3%	1 de Outubro de 2018 Nº de episódios: 1143 Média do dia período equivalente: 523 Δ 119 %	Período equivalente Média diária= 788 Desvio padrão=469,1	p-value 0,862 (Levene p=0,867)	Período equivalente Média diária= 1079 Desvio padrão=180,9	p-value 0,905 (Levene p=0,673)
				Onda de Calor 2018 Média diária=757 Desvio padrão=488,6	Onda de Calor 2018 Média diária=1069 Desvio padrão=179,6			
Episódios de Urgência	2948	3077	4%	1 de Outubro de 2018 Nº de episódios: 416 Média do dia período equivalente: 300 Δ 39%	Período equivalente Média diária= 327,56 Desvio padrão=28,857	p-value 0,295 (Levene p=0,374)	N/A	
Onda de Calor 2018 Média diária=342 Desvio padrão=40								
Episódios de Urgência com Internamento	175	163	-7%	N/I	Período equivalente Média diária= 19 Desvio padrão=4,9	p-value 0,562 (Levene p=0,922)	N/A	
					Onda de Calor 2018 Média diária=18 Desvio padrão=4,7			

Notas: Média anual de episódios - Cálculo da média de episódios durante toda a onda de calor no período equivalente (anos prévios); Δ- variação relativamente ao período equivalente; V Máx. Diário em 2018 - Dia em que se verificou valor máximo de episódios durante o período em análise; N/I - Não Identificado; N/A Não Aplicável

Tabela 9 - Matriz de análise do número de episódios Alto Alentejo

ALTO ALENTEJO PERÍODO: OC Agosto					ANÁLISE TOTAL		ANÁLISE COM EXCLUSÃO DO FIM-DE-SEMANA	
INDICADORES	MÉDIA ANUAL DE EPISÓDIOS	Nº EPISÓDIOS 2018	Δ	V MÁX. DIÁRIO EM 2018	ANÁLISE DESCRITIVA	p-value	ANÁLISE DESCRITIVA	p-value
Consultas Programas CSP	2897	2560	-12%	2 de Agosto de 2018 Nº de episódios: 992 Média do dia período equivalente: 452 Δ 119 %	Período equivalente Média diária= 579 Desvio padrão=369,4 Onda de Calor 2018 Média diária=512 Desvio padrão=463,3	p-value 0,731 (Levene p=0,428)	Período equivalente Média diária= 811 Desvio padrão=86,5 Onda de Calor 2018 Média diária=836 Desvio padrão=188,2	p-value 0,711 (Levene p=0,060)
Consultas Não Programadas CSP	5885	4334	-26%	6 de Agosto de 2018 Nº de episódios: 1508 Média do dia período equivalente: 925 Δ 63 %	Período equivalente Média diária= 1177 Desvio padrão=594,6 Onda de Calor 2018 Média diária=867 Desvio padrão=502,4	p-value 0,296 (Levene p=0,460)	Período equivalente Média diária= 1540 Desvio padrão=204,5 Onda de Calor 2018 Média diária=1205 Desvio padrão=275,4	p-value 0,027 (Levene p=0,498)
Episódios de Urgência	1155	1297	12%	6 de Agosto de 2018 Nº de episódios: 314 Média do dia período equivalente: 213 Δ 47%	Período equivalente Média diária= 231 Desvio padrão=25,5 Onda de Calor 2018 Média diária=259 Desvio padrão=32,9	p-value 0,086 (Levene p=0,747)	N/A	
Episódios de Urgência com Internamento	89	86	-3%	3 de Agosto de 2018 Nº de episódios: 23 Média do dia período equivalente: 11 Δ 109 %	Período equivalente Média diária= 18 Desvio padrão=3,8 Onda de Calor 2018 Média diária=17 Desvio padrão=3,3	p-value 0,799 (Levene p=0,784)	N/A	
ALTO ALENTEJO PERÍODO: OC alargada Agosto								
Consultas Programas CSP	4471	5247	17%	9 de Agosto de 2018 Nº de episódios: 1590 Média do dia período equivalente: 941 Δ 69 %	Período equivalente Média diária= 559 Desvio padrão=373,3 Onda de Calor 2018 Média diária=656 Desvio padrão=409,9	p-value 0,523 (Levene p=0,877)	Período equivalente Média diária= 798 Desvio padrão=121,4 Onda de Calor 2018 Média diária=866 Desvio padrão=153,3	p-value 0,258 (Levene p=0,344)
Consultas Não Programadas CSP	9181	8667	-6%	9 de Agosto de 2018 Nº de episódios: 1002 Média do dia período equivalente: 431 Δ 132 %	Período equivalente Média diária= 1148 Desvio padrão=577,1 Onda de Calor 2018 Média diária=1084 Desvio padrão=498,1	p-value 0,775 (Levene p=0,284)	Período equivalente Média diária= 1514 Desvio padrão=200,2 Onda de Calor 2018 Média diária=1325 Desvio padrão=260,7	p-value 0,064 (Levene p=0,154)
Episódios de Urgência	1906	2158	13%	N/I	Período equivalente Média diária= 238 Desvio padrão=26,5 Onda de Calor 2018 Média diária=270 Desvio padrão=28,8	p-value 0,014 (Levene p=0,828)	N/A	
Episódios de Urgência com Internamento	149	139	-7%	N/I	Período equivalente Média diária= 19 Desvio padrão=3,4 Onda de Calor 2018 Média diária=17 Desvio padrão=3,2	p-value 0,460 (Levene p=0,720)	N/A	

Notas: Média anual de episódios - Cálculo da média de episódios durante toda a onda de calor no período equivalente (anos prévios); Δ- variação relativamente ao período equivalente; V Máx. Diário em 2018 - Dia em que se verificou valor máximo de episódios durante o período em análise; N/I - Não Identificado; N/A Não Aplicável

Tabela 10 - Matriz de análise do número de episódios Alentejo Litoral

ALENTEJO LITORAL PERÍODO: OC Agosto					ANÁLISE TOTAL		ANÁLISE COM EXCLUSÃO DO FIM-DE-SEMANA	
INDICADORES	MÉDIA ANUAL DE EPISÓDIOS	Nº EPISÓDIOS 2018	Δ	V MÁX. DIÁRIO EM 2018	ANÁLISE DESCRITIVA	p-value	ANÁLISE DESCRITIVA	p-value
Consultas Programas CSP	1964	1728	-12%	6 de Agosto de 2018 Nº de episódios: 653 Média do dia periodo equivalente: 221 Δ 195 %	Periodo equivalente Média diária= 393 Desvio padrão=277,7 Onda de Calor 2018 Média diária= 346 Desvio padrão=319,1	p-value 0,744 (Levene p=0,532)	Periodo equivalente Média diária= 561 Desvio padrão=105 Onda de Calor 2018 Média diária= 576 Desvio padrão=67,5	p-value 0,820 (Levene p=0,428)
Consultas Não Programadas CSP	2183	822	-62%	6 de Agosto de 2018 Nº de episódios: 305 Média do dia periodo equivalente: 285 Δ 46 %	Periodo equivalente Média diária= 277 Desvio padrão=180,3 Onda de Calor 2018 Média diária= 164 Desvio padrão=129,5	p-value 0,203 (Levene p=0,339)	Periodo equivalente Média diária= 293,6 Desvio padrão=195 Onda de Calor 2018 Média diária= 256 Desvio padrão=42,7	p-value 0,495 (Levene p=0,038)
Episódios de Urgência	1468	1583	8%	6 de Agosto de 2018 Nº de episódios: 392 Média do dia periodo equivalente: 256 Δ 53 %	Periodo equivalente Média diária= 294 Desvio padrão=29,8 Onda de Calor 2018 Média diária= 317 Desvio padrão=45,2	p-value 0,255 (Levene p=0,343)	N/A	
Episódios de Urgência com Internamento	52	53	2%	6 de Agosto de 2018 Nº de episódios: 16 Média do dia periodo equivalente: 11 Δ 45 %	Periodo equivalente Média diária= 10 Desvio padrão=3,3 Onda de Calor 2018 Média diária= 11 Desvio padrão=4,8	p-value 0,940 (Levene p=0,574)	N/A	
ALENTEJO LITORAL PERÍODO: OC alargada Agosto								
Consultas Programas CSP	3246	4019	24%	7 de Agosto de 2018 Nº de episódios: 922 Média do dia periodo equivalente: 407 Δ 127 %	Periodo equivalente Média diária= 406 Desvio padrão=302,3 Onda de Calor 2018 Média diária=502 Desvio padrão=336,6	p-value 0,434 (Levene p=0,971)	Periodo equivalente Média diária= 590 Desvio padrão=144,5 Onda de Calor 2018 Média diária=670 Desvio padrão=155	p-value 0,249 (Levene p=0,984)
Consultas Não Programadas CSP	1387	1725	24%	7 de Agosto de 2018 Nº de episódios: 356 Média do dia periodo equivalente: 285 Δ 24,9 %	Periodo equivalente Média diária= 273 Desvio padrão=165,8 Onda de Calor 2018 Média diária=216 Desvio padrão=124,6	p-value 0,368 (Levene p=0,222)	Periodo equivalente Média diária= 348 Desvio padrão=139,6 Onda de Calor 2018 Média diária=279 Desvio padrão=51,6	p-value 0,072 (Levene p=0,011)
Episódios de Urgência	2411	2628	9%	N/I	Periodo equivalente Média diária= 301 Desvio padrão=32,3 Onda de Calor 2018 Média diária=329 Desvio padrão=13,8	p-value 0,084 (Levene p=0,566)	N/A	
Episódios de Urgência com Internamento	77	90	17%	N/I	Periodo equivalente Média diária= 10 Desvio padrão=2,7 Onda de Calor 2018 Média diária=329 Desvio padrão=13,8	p-value 0,355 (Levene p=0,616)	N/A	

Notas: Média anual de episódios - Cálculo da média de episódios durante toda a onda de calor no período equivalente (anos prévios); Δ- variação relativamente ao período equivalente; V Máx. Diário em 2018 - Dia em que se verificou valor máximo de episódios durante o período em análise; N/I - Não Identificado; N/A Não Aplicável

6. Discussão

O presente estudo procurou explorar a relação entre a elevação das temperaturas e a utilização de cuidados de saúde numa perspetiva de análise dos efeitos das alterações climáticas numa região rural portuguesa, o Alentejo. É facto que existe influencia documentada na mortalidade e, documentada em menor escala, na morbilidade pelo que a motivação para este trabalho foi explorar essa relação e promover a discussão em torno da necessidade de tornar os serviços de saúde resilientes às alterações climáticas.

6.1. Ondas de Calor

Para o efeito, numa primeira fase foram identificados os períodos de onda de calor durante o ano de 2018 para cada uma das NUTs III da região, nomeadamente Alto Alentejo, Baixo Alentejo, Alentejo Central e Alentejo Litoral. Esta identificação resultou da análise dos percentis 90 das temperaturas mínimas e máximas das regiões do Baixo Alentejo entre 1988 e 2018 e Alentejo Central entre 1996 e 2018. Foram utilizados os dados obtidos através do NOAA e os alertas emitidos pelo IPMA durante o ano de 2018 para todas as regiões, disponibilizados nos PCTEA Saúde Sazonal – módulo de verão.

Esta metodologia conduziu à identificação de duas ondas de calor durante 2018 na região do Alentejo, a primeira em agosto para todas as quatro regiões e a segunda em setembro apenas nas regiões do Baixo Alentejo e Alentejo Central. Para cada região identificaram-se os seguintes períodos especificamente:

- a. Alentejo Central: 2 a 6 de agosto; 22 a 28 de setembro
- b. Baixo Alentejo: 3 a 5 de agosto; 23 a 28 de setembro
- c. Alto Alentejo: 2 a 6 de agosto
- d. Litoral Alentejano: 2 a 6 de agosto

Desta forma, estes foram os períodos identificados para análise.

Importa referir que os dados de temperaturas apenas foram obtidos para as regiões do Alentejo Central e Baixo Alentejo e que estes possuíam diferentes lacunas, tendo sido executada uma regressão linear para os completar. Por outro lado, para as regiões do Alto Alentejo e Alentejo Litoral apenas foram disponibilizados os alertas emitidos pelo IPMA que se definem segundo critérios tabelados conforme apresentado no enquadramento teórico (*tabela 2*).

No que respeita ao Alentejo Central e Baixo Alentejo, quando analisados os resultados a par dos alertas do IPMA, verificam-se algumas divergências. A primeira onda de calor identificada é sobreponível à emissão de alerta vermelho pelo IPMA, identificação do período de 3 a 5 de agosto através da análise de percentis e emissão de alerta vermelho entre 2 a 6 de agosto.

Apesar dessa congruência, verificou-se que existiram dias muito quentes em abril e uma onda de calor em setembro, alturas em que apenas foram emitidos alertas amarelos para ambas as regiões sem classificação como onda de calor. Pela definição utilizada nesta dissertação estes dias foram identificados acima do percentil 90 - 23 de abril no Alentejo Central – e, inclusive, do percentil 95 - 24 de abril no Alentejo Central e Baixo Alentejo. O segundo período de onda de calor, identificado pela análise de percentis em setembro, apresenta valores acima do percentil 90 e 95, inclusive.

Relativamente, aos dias quentes em abril, apesar de estes não constituírem uma onda de calor importa notar que temperaturas mais elevadas mais cedo ao longo do ano tendem a ter mais consequências na saúde dada a ausência do fator de aclimação sazonal que é desenvolvido durante o verão. Esta aclimação torna o corpo humano mais resistente a temperaturas mais altas no final do verão relativamente ao início.(32,37,66,67) Contudo, devem ter-se em conta vários aspetos, nomeadamente se estas variações identificadas em excederam ou não os limiares de conforto térmico numa região onde a população está mais habituada a temperaturas elevadas do que o resto do país e se, havendo arrefecimento nos dias imediatamente seguintes, se verificam ou não efeitos na saúde e, consequentemente, na utilização de cuidados.

Relativamente à segunda onda de calor, decorrida entre 22 e 28 de setembro, é importante analisar os valores e amplitudes verificados – durante 6 (seis) dias temperaturas máximas entre 33 e 40°C e mínimas entre 18 e 20°C. Apesar de estes valores serem elevados para a média da região durante o Outono, estas ocorreram após o Verão, numa altura em que a população já esteve exposta a períodos mais quentes. Assinala-se que em 2018, na ARS Alentejo, o plano de contingência foi prolongado até 15 de outubro o que espelha preocupação com a realidade local e atual e flexibilização de critérios face a um clima em constante mudança.

Neste contexto, apesar das variáveis supracitadas, faz sentido relevar as limitações relacionadas com a designada aclimação e com o conceito de conforto térmico. *Elizabeth G. Hanna & Peter W. Tait*. Ilustraram as relações entre os elementos que modulam os processos de termorregulação e as suas limitações bem como os constrangimentos dos

diferentes níveis de exposição e o conforto térmico necessários à aclimação, factos que segundo os autores parecem restringir a contribuição da aclimação nos processos adaptativos ao aquecimento global. (22)

Na região do Alentejo, nos anos que serviram como período equivalente (2014-2017), segundo informações obtidas nos boletins meteorológicos disponíveis no site do IPMA, não existiram ondas de calor em períodos sobreponíveis aos identificados neste trabalho. A realçar que em 2016 se viveram dias muito quentes, com temperaturas máximas superiores a 35 °C, durante o mês de agosto sendo que apenas foram emitidos alertas amarelos na região e que foi referenciada uma onda de calor em diversos pontos do país que na região do Alentejo atingiu apenas Alcácer do Sal (5 a 13 agosto).

A definição de onda de calor com efeitos na saúde é ainda uma área em constante desenvolvimento e discussão constituindo uma área fundamental para o desenvolvimento de sistemas de alerta precoce efetivos. *Vaidyanathan et al* conduziram um estudo que procurou explorar associações entre calor e causas de hospitalização nos EUA entre 2003 e 2012 e verificaram que quando comparados com os critérios de alerta usados pelos serviços meteorológicos a carga de doenças atribuíveis ao calor tem início para valores abaixo dos sistemas de alerta utilizados. (68) Outros autores destacam também as diferenças nos efeitos estimados do calor na mortalidade consoante a definição de onda de calor utilizada. (69)

No capítulo 2.3 designado “Contexto da problemática na região do Alentejo” abordaram-se os indicadores incluídos nos PCTEA Saúde Sazonal – módulo de verão dos quais se ressaltam dois aspetos. No que concerne ao Índice Ícaro, ferramenta de previsão do risco de mortalidade, emitido a nível nacional, sinaliza-se que durante os períodos analisados foram esperados efeitos sobre a mortalidade nos dias 1 a 4 de agosto (dias em que o ícaro tomou valores superiores a um), e em nenhum dia do mês de setembro. Segundo a metodologia utilizada nesta dissertação foram identificados como períodos de onda de calor os períodos entre 2 e 6 de agosto e entre 22 e 28 de setembro, verifica-se que este índice a nível regional é utilizado como um dos vários indicadores de monitorização durante os períodos de calor.

Durante o verão de 2018, segundo o boletim da vigilância diária da mortalidade do INSA, verificou-se excesso de óbitos nos dias 5, 6 e 7 e no dia 29 de setembro, não existindo um aumento do número total de mortos relativamente a períodos equivalentes, o que se coaduna com a evidência que revela que o calor antecipa mortes que já teriam elevada probabilidade de acontecer no mesmo período.

6.2. Utilização de Cuidados

Da análise da utilização de cuidados verificaram-se variações entre o período de onda de calor de 2018 e o período equivalente (anos prévios). Contudo, os resultados são variáveis e não são homogêneos relativamente à existência de evidência das diferenças entre as médias de episódios nos períodos comparados, ondas de calor e respetivos períodos equivalentes.

Apesar da referida limitação, importa destacar algumas tendências. Em particular, durante a Onda de Calor de agosto verificaram-se valores máximos de utilização das urgências no dia 6 de agosto em todas as regiões exceto no Baixo Alentejo, com variações positivas que oscilam entre 45 a 150% relativamente aos períodos equivalentes utilizados para comparação. No Baixo Alentejo, este valor máximo verificou-se no dia 7 de agosto e foi mais ténue (14%). Estes valores máximos diários verificaram-se após um fim-de-semana muito quente, em que as temperaturas máximas se mantiveram acima de 40°C durante mais de três dias consecutivos.

Também o número total de episódios de urgência durante o período de onda de calor de agosto aumentou em todas as regiões em pelo menos uma das análises (onda de calor ou onda de calor alargada) e dos episódios de urgência com internamento em todas as regiões, exceto no Alto Alentejo. Apenas se verificou evidência das diferenças das médias diárias das amostras no que respeita às variações nos episódios de urgência no Alentejo Central (OC e OC alargado) e do Alto Alentejo (OC alargado).

Relativamente à onda de calor de setembro, identificada nas regiões do Alentejo Central e Baixo Alentejo, as variações são mais ténues. Apurou-se aumento do número de episódios de urgência com internamento (22%) e um valor máximo destes no dia 26 de setembro (variação de 42%) no Alentejo Central existindo evidência das diferenças entre as médias de episódios nos períodos comparados. No Baixo Alentejo, por sua vez, registou-se um aumento incipiente do número de episódios de urgência (4%) e um valor máximo de utilização no dia 24 de setembro (30%), não havendo, contudo, evidência de diferença nas médias das duas amostras.

Relativamente aos episódios de urgência e de urgência com internamento verificam-se reduções inferiores a 10% nos seguintes indicadores, regiões e períodos sendo que não existe evidência da diferença entre as médias das amostras em nenhum deles:

- Número de episódios de urgência no Alentejo Central durante a onda de calor de setembro e no Baixo Alentejo na onda de calor de agosto;

- Número de episódios de urgência com internamento no Baixo Alentejo na onda de calor de setembro e no Alto Alentejo na onda de calor de agosto.

A literatura, maioritariamente constituída por estudos conduzidos fora da europa, revela uma associação estatisticamente significativa entre ondas de calor, morbilidade e hospitalizações. (34,37,64,67,70–72) Contudo, é destacada a dificuldade em identificar indivíduos com risco de efeitos não fatais durante as ondas de calor. (73)

No que concerne aos CSP, a interpretação é mais complexa e é imprescindível ter presente que os serviços não estão abertos em permanência (24 horas) sendo que algumas unidades inclusive encerram ao fim de semana. Ambas as ondas de calor identificadas neste trabalho incluem dias de fim de semana.

Apenas se verificou aumento das consultas não programadas na região do Baixo Alentejo durante a onda de calor de setembro e no Alentejo Litoral durante a onda de calor de agosto, tendo em consideração o período alargado. Em nenhum destes casos se apurou evidência das diferenças entre as médias do período de onda de calor de 2018 e o período equivalente.

Observam-se reduções nos episódios de consultas não programadas no Alentejo Central e baixo Alentejo durante a onda de calor de agosto. Verificou-se a existência de evidência da diferença entre as médias na análise que exclui o fim-de-semana para a região do Alentejo Central.

A ressaltar que no Baixo Alentejo a onda de calor de agosto decorreu entre 3 e 5 de agosto, sexta-feira a sábado, e que estes serviços não estão permanentemente abertos neste período. Como tal, a análise excluindo o fim-de-semana compara apenas um dia de 2018 com os períodos equivalentes.

Não foi possível aprofundar as diferenças relativas aos CSP e caracterizar a população dado que as informações disponibilizadas pela ARS Alentejo e existentes no Portal da Transparência do SNS não incluem dados desagregados por unidades nem por características individuais como sexo ou idade dos indivíduos que utilizaram estes serviços de saúde durante o período analisado. A desagregação por unidades seria útil à análise crítica das variações tendo presente os horários de cada uma.

Apesar de com este trabalho não ser possível estabelecer relações inequívocas entre ondas de calor e utilização dos CSP, assinala-se que estes podem desempenhar um papel importante na mitigação dos efeitos do calor na saúde, em particular numa das populações mais vulneráveis, os idosos. Segundo uma revisão da literatura conduzida por *Leigh Wilson*

et al, os médicos de família estão em situação privilegiada para identificar fatores de risco que podem ser exacerbados pelo calor extremo e propõem inclusive uma estratégia de mitigação baseada na identificação de fatores de risco. (74)

6.3. Considerações sobre as limitações do estudo

A concretização desta dissertação apresenta limitações que importa assinalar, em particular associadas às fontes de informação que se apresentaram incompletas e insuficientes. Tais limitações foram analisadas de forma a desenvolver estratégias que contornassem o seu impacto nos resultados deste trabalho visando não comprometer os mesmos e as respetivas conclusões.

Relativamente aos dados de temperaturas, foi utilizada uma base de dados internacional, o NCEI NOAA, por impossibilidade de acesso aos dados utilizados pelo IPMA para emissão dos alertas. Estes dados encontravam-se organizados por estação meteorológica com informação diária das temperaturas máximas, mínimas e médias em *Fahrenheit*.

Esta base de dados não contém as temperaturas para todas as regiões em estudo pelo que para o Alto Alentejo e Alentejo Litoral não foi possível fazer uma identificação das ondas de calor pelo método escolhido, análise de percentis, não sendo possível comparar este método com o atualmente utilizado para monitorização.

Considera-se que testar modelos diferentes para definição de ondas de calor é útil e promove a discussão em torno da necessidade de adaptação dos sistemas de alerta atualmente vigentes ou do potencial de melhoria dos mesmos. É também relevante mencionar que em ambas as regiões existiam dados omissos, conforme explorado na *tabela 5*.

Por outro lado, a informação referente à utilização de cuidados de saúde, extraída do SIARS, não continha períodos iguais para os diferentes indicadores e, segundo a própria fonte, existiram variações na aquisição e integração informática dos dados ao longo dos anos pelo que não é possível assegurar que estejam incluídos a totalidade dos episódios.

Por seu lado, os indicadores de número de episódios de urgência e episódios de urgência com internamento foram disponibilizados para um período inferior ao ideal, incluindo apenas os anos entre 2016 e 2018 e 2017 e 2018, respetivamente.

Quanto aos indicadores relativos aos CSP, é fundamental ter presente os dias abrangidos por fim-de-semana, altura em que estes serviços estão encerrados ou com horário reduzido e as contingências de limitação de oferta por períodos habituais de férias de profissionais. Em particular, os dados de Consultas nos CSP apresentavam entre 20-30% dos dias identificados sem número de episódios no total dos 10 anos analisados.

Para além disso, procedeu-se à exclusão dos anos entre 2010 e 2013 inclusive, dado que a análise dos dados revelou uma redução global do número anual de episódios após 2013,

em todas as regiões, exceto no Alto Alentejo. Estas variações incluíram reduções globais de consultas programadas e não programadas, cumulativamente, entre 10 e 40 % relativamente aos anos anteriores. Dado estarem relacionadas com contingência dos próprios serviços e da inclusão de dados no SIARS optou-se por analisar os dados apenas de 2014 em diante. A análise que conduziu a esta exclusão é apresentada em apêndice. (APÊNDICE II)

Adicionalmente, não foi possível aceder aos dados desagregados por sexo e idade o que seria fundamental à caracterização da população que recorreu aos cuidados de saúde durante estes períodos. Também não foi possível averiguar as capacidades máximas da oferta de cuidados, em particular ocupação em internamento e número de consultas.

Ainda no que respeita aos CSP, não foi possível neutralizar totalmente o efeito do fim-de-semana dado não se ter acesso aos episódios desagregados por unidades orgânicas (Unidades de Saúde Familiar e Unidades de Cuidados de Saúde Primários) que permitisse verificar em cada caso, consoante o seu horário, as variações no número de episódios.

Por fim, por se tratar de um estudo ecológico permite apenas sugerir pistas para futuras investigações dado que não é possível discernir sobre características individuais que permitissem não só estabelecer uma relação causal entre exposição ao calor e utilização de cuidados bem como caracterizar os indivíduos mais suscetíveis (sexo, idade, comorbilidades) no contexto português. (46,75)

6.4. Sugestões para investigação futura

As temáticas relacionadas com as alterações climáticas em geral e com o aquecimento global em particular estão em evidente expansão e, invariavelmente, devem ser uma preocupação da comunidade académica, científica e política. Apesar dos esforços concretizados para evitar a perpetuação destes problemas, é fundamental reconhecer que os seus efeitos já se fazem sentir e que a par da prevenção se devem promover sociedades resilientes aos mesmos.

Neste sentido, é importante conduzir estudos que permitam caracterizar a utilização de cuidados relacionadas com períodos de temperaturas extremas e que permitam aprofundar a discussão sobre como tornar o SNS mais resiliente às mudanças previstas. É fundamental conduzir avaliação da utilização de cuidados e impacto na morbilidade em regiões com normais climatológicos mais baixos do que o Alentejo, em que as populações possuem limiares termorreguladores menos adaptados ao calor e em regiões urbanas, onde se verifica o designado efeito de ilha de calor.

Adicionalmente, dada a variabilidade existente dentro de uma mesma ARS e, inclusive dentro das NUTs III, em particular no que respeita às condições meteorológicas entre litoral e interior, sugere-se o estudo da pertinência da utilização de mapas que identifiquem as regiões por normais climatológicos para efeitos de estudo das relações entre ondas de calor e saúde bem como para o desenvolvimento e implementação de sistemas de avaliação do risco, planos de resiliência às alterações climáticas e dos próprios Planos de Contingência que extravasem as limitações geográficas das entidades administrativas de saúde. Um exemplo são as fichas climáticas para cada município, construídas no âmbito do programa AdaPT e disponíveis online em <http://portaldoclima.pt>.

Outro tópico assinalado na literatura que toma particular relevância na atualidade e que não foi alvo deste estudo, são os efeitos elevados das temperaturas na saúde mental, em particular no aumento do risco de suicídio. As características e dimensão deste efeito devem ser aprofundadas e tidas em conta nos planos de resposta e de contingência. (76)

7. Conclusão

A presente dissertação pretendeu contribuir para o desenvolvimento científico no âmbito da influência das alterações climáticas no estado de saúde das populações. Como tal, propôs-se estudar as relações entre ondas de calor e utilização de cuidados de saúde na região do Alentejo durante o ano de 2018.

Os estudos e relatórios publicados sobre a temática evidenciam na sua generalidade a existência de efeitos deletérios das ondas de calor na saúde das populações. Adicionalmente, estes efeitos parecem relacionar-se com a idade, estado de saúde prévio e condições socioeconómicas dos indivíduos tal como ocorre com outros determinantes da saúde. Assinala-se que este estudo foi realizado numa região onde a população é envelhecida relativamente à média nacional e onde os cuidados privados de saúde possuem pouca expressão, atenuando efeitos de confundimento que daí pudessem advir. No contexto português existem alguns estudos sobre este tema nomeadamente relativamente as ondas de calor de 2003 e 2013, tendo-se verificado excesso de mortalidade e impacto no número de internamentos hospitalares.

Para o efeito conduziu-se um estudo observacional ecológico da população residente na área de abrangência da ARS Alentejo utilizando dados de temperaturas extraídos do NCEI NOA, alertas do IPMA e informações sobre utilização de cuidados disponibilizada pela ARS Alentejo. A metodologia seguida foi operacionalizada em diferentes tipos de análise que incluíram: regressão linear, análise de percentis, construção de gráfico de frequências, cálculo da variação de episódios para os indicadores de utilização definidos e aplicação do teste t para amostras independentes utilizando o SPSS.

A metodologia inerente a esta tese apresenta limitações que importa realçar. Em primeiro lugar as fontes de informação apresentaram-se incompletas. Relativamente aos dados de temperaturas, extraídos do NCEI NOAA, apenas incluíam dados do Alentejo Central e Baixo Alentejo, como tal as ondas de calor nas duas regiões em falta foram estabelecidos tendo apenas em conta os alertas do IPMA e não sendo possível utilizar a metodologia de análise de percentis. Adicionalmente, ambas as regiões apresentaram entre 2 a 30% de valores de temperaturas omissos.

Relativamente à informação sobre utilização de cuidados, extraída do SIARS e disponibilizada pela ARS Alentejo, não continha períodos iguais para os diferentes indicadores e, segundo a própria fonte, existiram variações na aquisição e integração informática dos dados ao longo dos anos pelo que não é possível assegurar que estejam incluídos a totalidade

dos episódios. Os indicadores de número de episódios de urgência e episódios de urgência com internamento foram disponibilizados para um período inferior ao ideal, incluindo apenas os anos entre 2016 e 2018 e 2017 e 2018, respetivamente. No que respeita aos CSP importa ter presente que durante os fins-de-semana, alguns serviços encerram ou abrem horário limitado tendo 20-30% de dias identificados com valores de episódios omissos. Estes serviços não estão abertos em permanência à semelhança dos Serviços de Urgência pelo que seria útil ter acesso aos dados desagregados por unidades visando discutir as variações à luz dos respetivos horários

Para além disso, a principal limitação residiu na impossibilidade de aceder aos dados desagregados por sexo e idade, fundamental à caracterização da população que recorreu aos cuidados de saúde durante estes períodos. Adicionalmente, sendo um estudo ecológico não permite discernir sobre as características individuais visando estabelecer uma relação causal entre exposição e utilização bem como caracterizar os indivíduos mais suscetíveis.

Segundo a metodologia estabelecida neste trabalho para reconhecimento de períodos de onda de calor, a análise do percentil 90 das temperaturas máximas e mínimas e os alertas emitidos pelo IPMA, foram identificados como períodos de análise duas ondas de calor. A primeira teve lugar em agosto nas quatro regiões sendo entre 2 a 6 de agosto no Alentejo Central, Alto Alentejo e Alentejo Litoral e entre 3 a 5 de agosto no Baixo Alentejo. E a segunda ocorreu entre 22 e 28 de setembro no Alentejo Central e 23 a 28 de setembro no Baixo Alentejo

Apesar das referidas limitações, comparativamente com o período equivalente (2014 a 2017 para CSP; 2016 e 2017 para episódios de urgência e 2017 para episódios de urgência com internamento), verificaram-se as seguintes variações positivas: aumento da utilização de urgência em todas as regiões em ambas as ondas de calor exceto na região do Alentejo Central durante a OC de setembro; aumento dos episódios de urgência com internamento em todas as regiões exceto no Baixo Alentejo durante a OC de Setembro e no Alto Alentejo durante a Onda de Calor de agosto. Destas variações verificou-se que existia evidência das diferenças entre as médias do período de onda de calor de 2018 e período equivalente nos episódios de urgência na região do Alentejo Central e Alto Alentejo durante a OC de Agosto; nos episódios de urgência com internamento na região do Alentejo Central durante a OC de Setembro.

Destacam-se ainda valores máximos de utilização com variações positivas relativamente aos períodos equivalentes no primeiro dia útil após o dia mais quente do século XXI, o dia 4

de agosto de 2018, em três das quatro regiões analisadas. Estas variações tomaram valores entre 40 e 150%.

Relativamente às Consultas Não Programadas nos CSP, verificaram-se valores máximos de utilização com variações positivas entre 40 a 65% nos dias 6 e 7 de agosto, em todas as regiões exceto no Baixo Alentejo. As diferenças são estatisticamente significativas no Alentejo Central e Alto Alentejo quando a análise estatística é operacionalizada excluindo o fim-de-semana.

À luz deste trabalho, conclui-se que são necessários mais estudos neste âmbito, nomeadamente que permitam a caracterização da população e que constituam evidência para o desenho de políticas públicas que favoreçam a preparação dos profissionais e dos serviços para as necessidades futuras.

Em saúde é facto que existem necessidades ilimitadas para recursos sempre limitados pelo que as alterações previstas vão invariavelmente colocar maior pressão sobre os serviços de saúde. Como tal, sendo o aquecimento global um dos principais desafios da atualidade e constituindo uma ameaça à saúde, vai influenciar também o progresso no acesso à saúde pelo que enfrentar este desafio exige uma aposta concertada na prevenção de riscos e na garantia de sistemas de proteção da população resilientes a estas mudanças.

Estes riscos são direta e indiretamente influenciados por outros determinantes da saúde como a segurança alimentar, saneamento, condições de habitação, educação, entre outros que no caso português se encontram sob a alçada de diferentes ministérios, nomeadamente da segurança social, infraestruturas e habitação, educação, agricultura e ambiente pelo que é imprescindível a construção de uma resposta multisectorial que proteja a população e os serviços de saúde.

8. Referências Bibliográficas

1. United Nations. Convention on Climate Change: Climate Agreement of Paris. Em 2015. p. 1–27. Disponível em: https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf
2. McGregor, G.R., Bessemoulin, P., Ebi, K., Menne B eds. Heatwaves and Health: Guidance on Warning-System Development [Internet]. 2015. 114 p. Disponível em: http://www.who.int/globalchange/publications/WMO_WHO_Heat_Health_Guidance_2015.pdf
3. WHO. Strengthening Health Resilience to Climate Change - Technical Briefing for the World Health Organization Conference on Health and Climate. 2015.
4. WHO. COP24 Special Report Health and Climate [Internet]. 2018. Disponível em: www.who.int/globalchange/publications/COP24-report-health-climate-change/en/
5. Taylor EV, Vaidyanathan A, Flanders WD, Murphy M SMNR. Differences in Heat-Related Mortality by Citizenship Status: United States, 2005-2014. Am J Public Health [Internet]. 2018; Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29072944>
6. Mora C, Dousset B, Caldwell IR, Powell FE, Geronimo RC, Bielecki CR, et al. Global risk of deadly heat. Nature Climate Change. 2017;7:501–6.
7. V. Masson-Delmotte, Zhai P, Pörtner HO, Roberts D, Skea J, Shukla PR, et al. Global warming of 1.5°C: IPCC summary for policymakers [Internet]. 2018. Disponível em: http://www.ipcc.ch/pdf/special-reports/sr15/sr15_headline_statements.pdf
8. The European Data Journalism Network. Europe one degree warmer report [Internet]. 2018. Disponível em: <https://www.onedegreewarmer.eu/>
9. IPMA. Boletim Climatológico Agosto 2018 [Internet]. 2018. Disponível em: http://www.ipma.pt/resources.www/docs/im_publicacoes/edicoes.online/20181116/GHazjuJNJPCUDUIfwVN/cli_20181001_20181031_pcl_mm_co_pt.pdf
10. Silva S, Roquette R, Nunes B. A onda de calor de junho e julho de 2013: análise dos seus impactes na mortalidade por distrito de Portugal Continental. Boletim Epidemiológico INSA [Internet]. 2016;27–9. Disponível em: <https://repositorio.insa.pt/handle/10400.18/3700>
11. DGS. Plano de contingência de saúde sazonal - Módulo de verão. 2018.
12. WHO. Statement on the State of the Global Climate [Internet]. 2018. Disponível em: https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=20799#.XO_9MYhKg2w
13. Patrícia Magalhães Ferreira. Alterações climáticas e desenvolvimento. Instituto Marquês de Valle Flôr, editor. 2017.
14. WHO. Operational framework for building climate resilient health systems [Internet]. 2015. Disponível em: <https://www.who.int/globalchange/publications/building-climate-resilient-health-systems/en/>
15. American Public Health Association. Extreme heat can impact our health in many ways [Internet]. 2016. Disponível em: https://www.cdc.gov/climateandhealth/pubs/extreme-heat-final_508.pdf
16. Heo S, Bell ML, Lee JT. Comparison of health risks by heat wave definition: Applicability of wet-bulb globe temperature for heat wave criteria. Environmental Research [Internet]. 2019;168(September 2018):158–70. Disponível em:

<https://doi.org/10.1016/j.envres.2018.09.032>

17. Kent ST, McClure LA, Zaitchik BF, Smith TT GJ. Heat Waves and Health Outcomes in Alabama (USA): The Importance of Heat Wave Definition. *Environ Health Perspect* 122:151–158; 2014;122(2):151–8.
18. WHO. Guidelines on the definition and monitoring of extreme weather and climate events (Draft Version). 2016.
19. Martínez Austria Polioptro F and Bandala Erick R. Heat Waves: Health Effects, Observed Trends and Climate Change. *IntechOpen*. 2018;13.
20. WMO. Meeting of the Commission for Climatology Task Team on the Defintion of Extreme Weather and Climte Events (Tt-Dewce) [Internet]. 2015. Disponível em: <https://www.wmo.int/pages/prog/wcp/ccl/opace/opace2/documents/report-TT-DEWCE-1.pdf>
21. McGregor, G.R., Bessemoulin, P., Ebi, K., Menne B eds. Heatwaves and Health: Guidance on Warning-System Development. Em 2015. Disponível em: [http://www.who.int/globalchange/publications/WMO_WHO_Heat_Health_Guidance_2015.p](http://www.who.int/globalchange/publications/WMO_WHO_Heat_Health_Guidance_2015.pdf)df
22. Hanna EG, Tait PW. Limitations to Thermoregulation and Acclimatization Challenge Human Adaptation to Global Warming. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2015;8034–74.
23. Luo Y, Zhang Y, Liu T, Rutherford S, Xu Y et al. Lagged Effect of Diurnal Temperature Range on Mortality in a Subtropical Megacity of China. *PLoS ONE*. 2013;8(2).
24. Smoyer-tomic KE, Kuhn R, Hudson A. Heat Wave Hazards : An Overview of Heat Wave Impacts in Canada. 2003;(2001):463–85.
25. Li PW, Chan ST, Observatory HK, Road N, Kong H. Application of a weather stress index for alerting the public to stressful weather in Hong Kong. 2000;375:369–75.
26. Budd GM. Wet-bulb globe temperature (WBGT)-its history and its limitations. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2008;11(1):20–32.
27. Steadman R. A Universal Scale of Apparente temperature. *Journal of Climate and Applied Meteorology*. 1984;23:1674–87.
28. Nairn J, Fawcett R. Defining heatwaves: heatwave defined as a heat-impact event servicing all communiy and business sectors in Australia. The Centre for Australian Weather and Climate Research. 2013;(60):84.
29. Silva SP, Batista I, Nunes B, Dias CM. ÍCARO - Estimativas de excesso de mortalidade associado a calor extremo entre maio e setembro de 2015, em Portugal Continental. *INSA*. 2015;
30. Jendritzky G, de Dear R, Havenith G. UTCI-Why another thermal index? *International Journal of Biometeorology*. 2012;56(3):421–8.
31. Watts JD, Kalkstein LS. The Development of a Warm-Weather Relative Stress Index for Environmental Applications. *Journal of Applied Meteorology*. 2004;43(3):503–13.
32. WHO; WMO. Atlas of Health and climate. 2012. 39-48 p.
33. Reid CE, O'Neill MS, Gronlund CJ, Brines SJ, Brown DG, Diez-Roux A V., et al. Mapping community determinants of heat vulnerability. *Environmental Health Perspectives*. 2009;117(11):1730–6.

34. Manh C, Huang C. Heatwave and risk of hospitalization: A multi-province study in. *Environmental Pollution*. 2017;220:597–607.
35. Zhang A, Hu W, Li J, Wei R, Lin J, Ma W. Impact of heatwaves on daily outpatient visits of respiratory disease: A time- stratified case-crossover study. *Environmental Research*. 2019;169(November 2018):196–205.
36. World Health Organization. Climate and Health Country Profiles - 2015: a global overview. Climate and Health Country Profile – 2015 [Internet]. 2015;24. Disponível em: <http://www.who.int/globalchange/resources/PHE-country-profile-China.pdf?ua=1>
37. Linden N Van Der, Longden T, Id JRR, Khan R, Linden MC Van Der. The use of an «acclimatisation» heatwave measure to compare temperature-related demand for emergency services in Australia, Botswana, Netherlands, Pakistan and USA. *PLoS ONE*. 2019;65–74.
38. Bakhsh K, Rauf S, Zulfiqar F. Adaptation strategies for minimizing heat wave induced morbidity and its determinants. *Sustainable Cities and Society*. 2018;41(May):95–103.
39. Ward K, Lauf S, Kleinschmit B, Endlicher W. Heat waves and urban heat islands in Europe: A review of relevant drivers. *Science of the Total Environment* [Internet]. 2016;569–570:527–39. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.06.119>
40. Levermore G, Parkinson J, Lee K, Laycock P, Lindley S. The increasing trend of the urban heat island intensity. *Urban Climate* [Internet]. 2018;24:360–8. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.uclim.2017.02.004>
41. Arbuthnott KG, Hajat S. The health effects of hotter summers and heat waves in the population of the United Kingdom: A review of the evidence. *Environmental Health: A Global Access Science Source*. 2017;16(Suppl 1):1–13.
42. World Health Organization Regional Office for Europe. Protecting Health from Climate Change. A seven-country initiative. 2013;20.
43. Ippoliti DD, Michelozzi P, Marino C, Donato F De, Menne B, Katsouyanni K, et al. The impact of heat waves on mortality in 9 European cities : results from the EuroHEAT project. 2010;1–9.
44. Fernandez Milan B, Creutzig F. Reducing urban heat wave risk in the 21st century. *Current Opinion in Environmental Sustainability* [Internet]. 2015;14:221–31. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cosust.2015.08.002>
45. Füssel H-M, Jol A, Hildén M. Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2012 (EEA Report No 12/2012): Summary. 2012.
46. Manangan AP, Uejio CK, Saha S, Schramm PJ, Marinucci GD, Brown CL, et al. Assessing Health Vulnerability to Climate Change. Center for Disease Control and Prevention [Internet]. 2015;23. Disponível em: <http://www.cdc.gov/climateandhealth/pubs/AssessingHealthVulnerabilitytoClimateChange.pdf>
47. Huynen MMTE, Martens P, Schram D, Weijenberg MP, Kunst AE. The Impact of Heat Waves and Cold Spells on Mortality Rates in the Dutch Population. 2001;109(5):463–70.
48. Baccini M, Biggeri A, Accetta G, Kosatsky T, Katsouyanni K, Analitis A, et al. Heat Effects on Mortality in 15 European Cities. 2008;19(5):711–9.
49. Bell BG, Anderson ML. Weather-Related Mortality: How Heat, Cold, and Heat Waves Affect Mortality in the United States. *Epidemiology*. 2009;20(2):205–13.

50. Curriero FC, Heiner KS, Samet JM, Zeger SL, Strug L, Patz JA. Temperature and Mortality in 11 Cities of the Eastern United States. 2002;155(1):80–7.
51. Brooke Anderson G, Bell ML. Heat waves in the United States: Mortality risk during heat waves and effect modification by heat wave characteristics in 43 U.S. communities. *Environmental Health Perspectives*. 2011;119(2):210–8.
52. O’Neill MS, Zanobetti A, Schwartz J. Disparities by race in heat-related mortality in four US cities: The role of air conditioning prevalence. *Journal of Urban Health*. 2005;82(2):191–7.
53. Bobb JF, Peng RD, Bell ML, Dominici F. Heat-related mortality and adaptation to heat in the United States. *Environmental Health Perspectives*. 2014;122(8):811–6.
54. Gasparrinia A, Armstrong B, Kenward MG. Distributed lag non-linear models. *Statistics in Medicine*. 2010;29(21):2224–34.
55. Wang C, Zhang Z, Zhou M, Zhang L, Yin P, Ye W, et al. Nonlinear relationship between extreme temperature and mortality in different temperature zones: A systematic study of 122 communities across the mainland of China. *Science of the Total Environment* [Internet]. 2017;586(41621061):96–106. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.01.218>
56. Nogueira PJ, Nunes AR, Nunes B, Falcão JM, Ferrinho P. Internamentos hospitalares associados à onda de calor de Agosto de 2003: evidências de associação entre morbilidade e ocorrência de calor. *Revista Portuguesa de Saúde Pública*. 2009;27(2):87–102.
57. Nunes B, Paixão E, Dias CM, Nogueira P, Falcão JM. Ar condicionado e mortalidade intra-hospitalar durante a onda de calor de 2003 - evidência de um efeito protector [Internet]. 2018. Disponível em: http://epi.minsal.cl/epi/html/presenta/Taller2011/Dia3/08_VENT_DM.pdf
58. Silva S, Roquette R, Nunes B. Mapeamento de índice de vulnerabilidade a ondas de calor. 2016.
59. ARS Alentejo. Perfil Regional de Saúde [Internet]. 2013. Disponível em: http://www.arscentro.min-saude.pt/psaude2015/PeRS2016/PeRS_Centro_2016.htm
60. ARS Alentejo. Plano Estrategico 2017 -2019. 2017. p. 23–4.
61. Gabinete do Secretário de Estado Adjunto e da Saúde. Despacho n.º 2483/2017. 2017 p. 5314–6.
62. ARS Alentejo. Plano de contingência para temperaturas extremas adversas. 2018.
63. ARS ALENTEJO. Relatório de avaliação do plano de contingência para temperaturas extremas adversas. 2018.
64. Hopp S, Dominici F, Bobb JF. Medical diagnoses of heat wave-related hospital admissions in older adults. *Preventive Medicine* [Internet]. 2018;110(September 2017):81–5. Disponível em: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0091743518300288>
65. Gronlund CJ, Sullivan KP, Kefelegn Y, Cameron L, Neill MSO. Climate change and temperature extremes : A review of heat- and cold- related morbidity and mortality concerns of municipalities. *Maturitas*. 2018;114(May):54–9.
66. Hanna EG, Tait PW. Limitations to Thermoregulation and Acclimatization Challenge Human Adaptation to Global Warming. 2015;8034–74.
67. Sheridan SC, Lin S. Assessing Variability in the Impacts of Heat on Health Outcomes in New

York City Over Time, Season, and Heat-Wave Duration. *EcoHealth*. 2014;11(4):512–25.

68. Vaidyanathan A, Saha S, Vicedo-cabrera AM, Gasparrini A, Abdurehman N. Assessment of extreme heat and hospitalizations to inform early warning systems. *Proceedings of National Academic of Sciences of the USA*. 2018;1–8.
69. Xu Z, FitzGerald G, Guo Y, Jalaludin B, Tong S. Impact of heatwave on mortality under different heatwave definitions: A systematic review and meta-analysis. *Environment International* [Internet]. 2016;89–90:193–203. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.envint.2016.02.007>
70. Schmeltz MT, Marcotullio PJ, Himmelstein DU, Woolhandler S, Sembajwe G. Outcomes of hospitalizations for common illnesses associated with a comorbid heat-related illness in the United States , 2001 – 2010. *Climatic Change* [Internet]. 2016;567–84. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/s10584-016-1747-5>
71. Jegasothy E, McGuire R, Nairn J, Fawcett R, Scalley B. Extreme climatic conditions and health service utilisation across rural and metropolitan New South Wales. *International Journal of Biometeorology*. 2017;61(8):1359–70.
72. Chen T, Sarnat SE, Grundstein AJ, Winquist A, Chang HH. Time-series analysis of heat waves and emergency department visits in Atlanta, 1993 to 2012. *Environmental Health Perspectives*. 2017;125(5):1–9.
73. Smith S, Elliot AJ, Hajat S, Bone A, Bates C, Smith GE, et al. The Impact of Heatwaves on Community Morbidity and Healthcare Usage : A Retrospective Observational Study Using Real-Time Syndromic Surveillance. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2016;132.
74. Alana Hansen, Peng Bi, Monika Nitschke, Dino Pisaniello, Jonathan Newbury AK. Older persons and heat-susceptibility: the role of health promotion in a changing climate. *Health promotion journal of Australia* [Internet]. 2011;22 Spec No:S17-20. Disponível em: <http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&PAGE=reference&D=emed10&NEWS=N&AN=22518914>
75. Li M, Gu S, Bi P, Yang J, Liu Q. Heat Waves and Morbidity: Current Knowledge and Further Direction-A Comprehensive Literature Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2015;5256–83.
76. Thompson R, Hornigold R, Page L, Waite T. Associations between high ambient temperatures and heat waves with mental health outcomes: a systematic review. *Public Health* [Internet]. 2018;161:171–91. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2018.06.008>

APÊNDICE

Apêndice I - Gráficos de frequência de episódios de utilização de cuidados

ALENTEJO CENTRAL

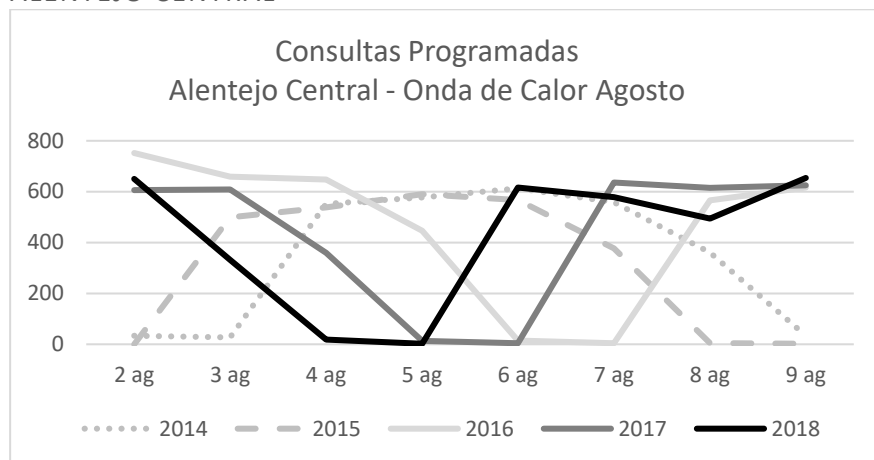


Figura 12-Consultas programadas na região Alentejo Central na onda de calor agosto

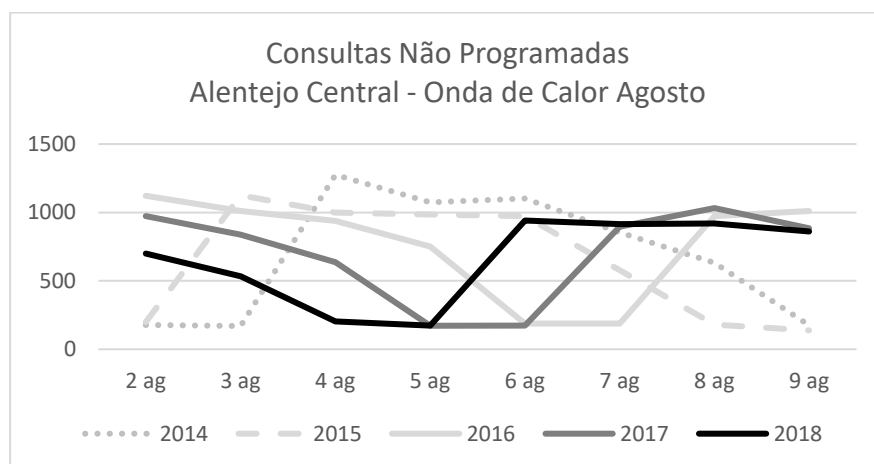


Figura 13-Consultas não programadas na região Alentejo central na onda de calor de agosto

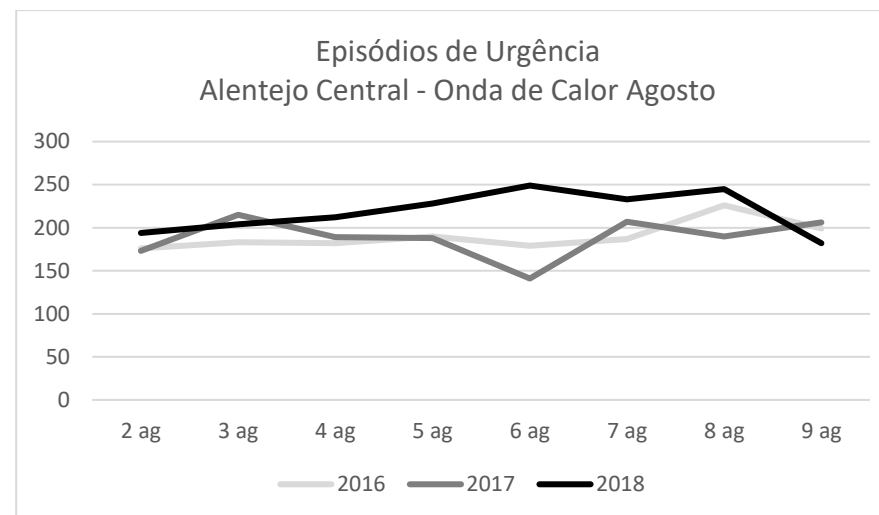


Figura 14-Episódios de urgência na região Alentejo Central na onda de calor agosto

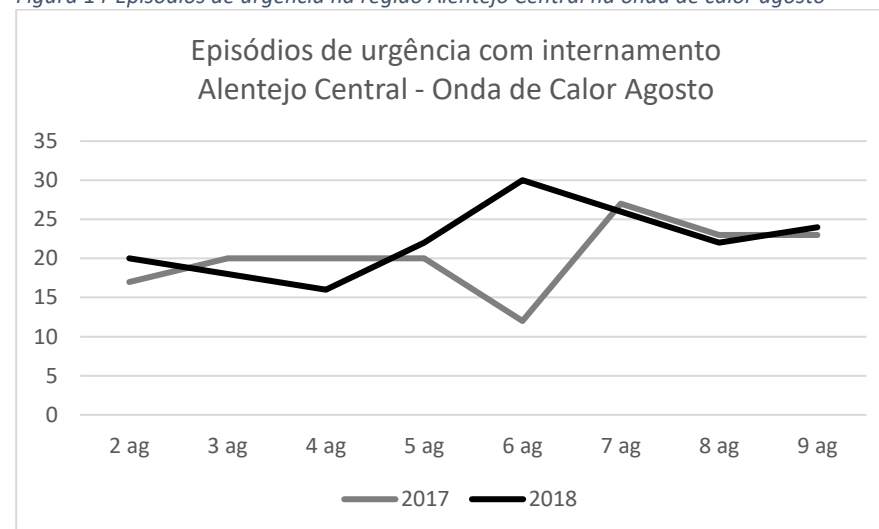


Figura 15-Episódios de urgência com internamento na região Alentejo Central na onda de calor agosto

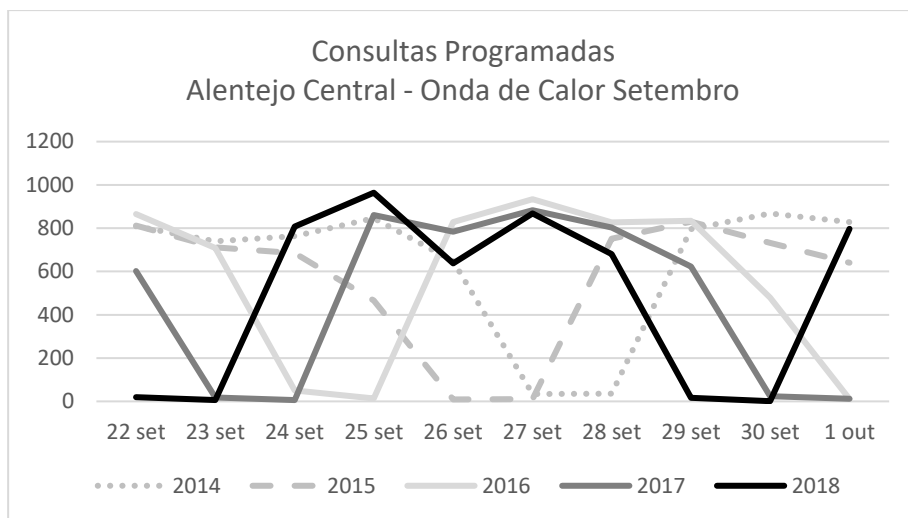


Figura 16-Consultas programadas na região Alentejo central na onda de calor de setembro

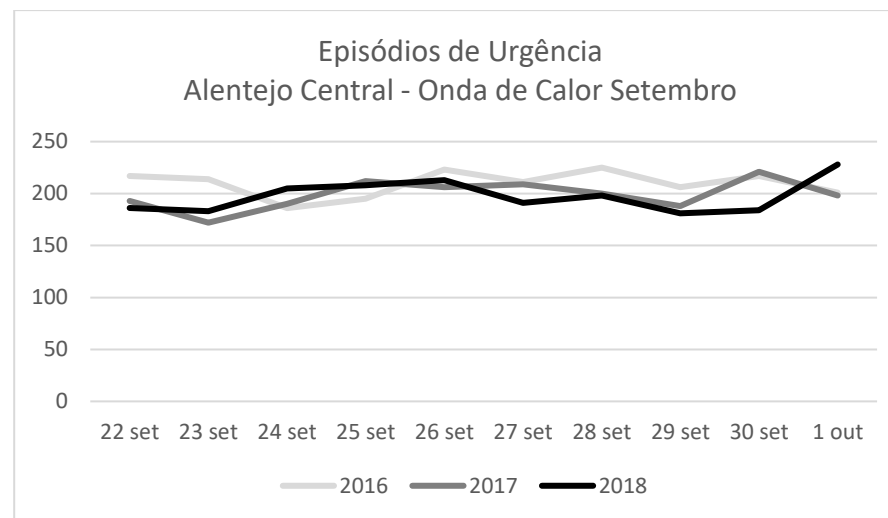


Figura 18- Episódios de urgência na região Alentejo Central na onda de calor setembro

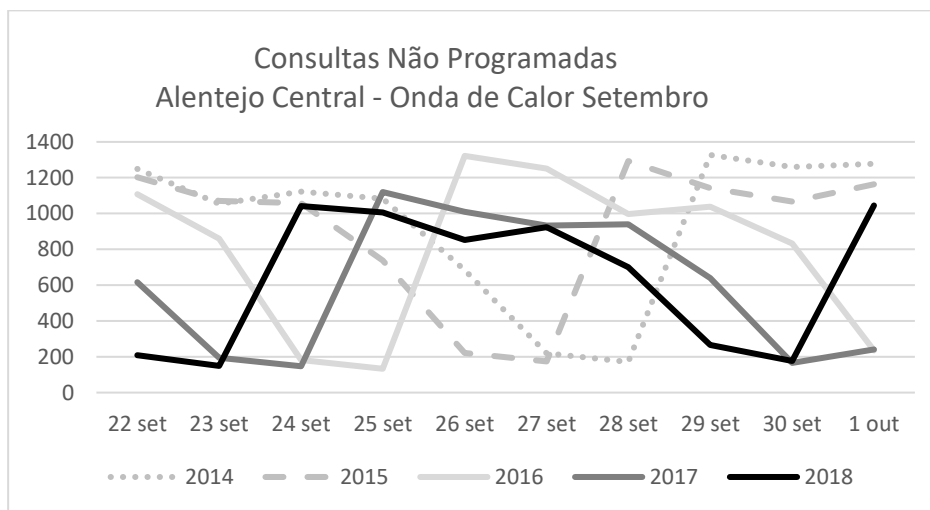


Figura 17-Consultas não programadas na região Alentejo central na onda de calor de setembro

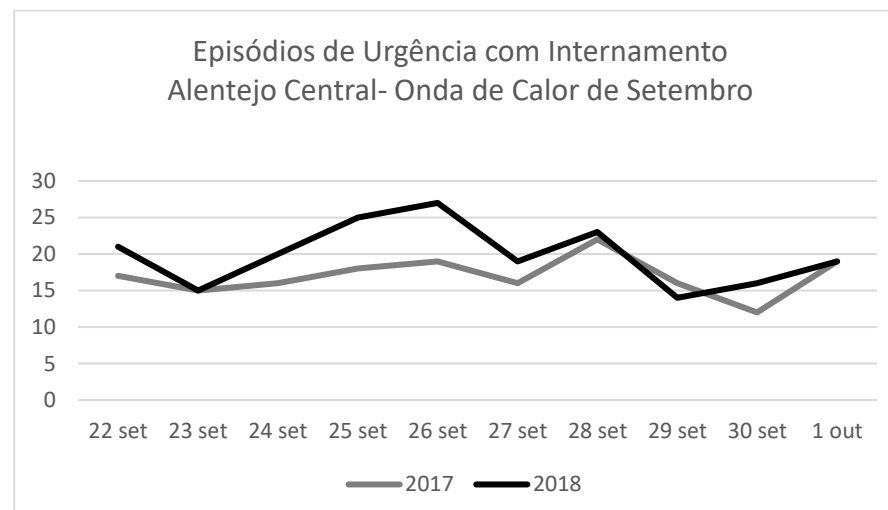


Figura 19-Episódios de urgência com internamento na região Alentejo Central na onda de calor de setembro

BAIXO ALENTEJO

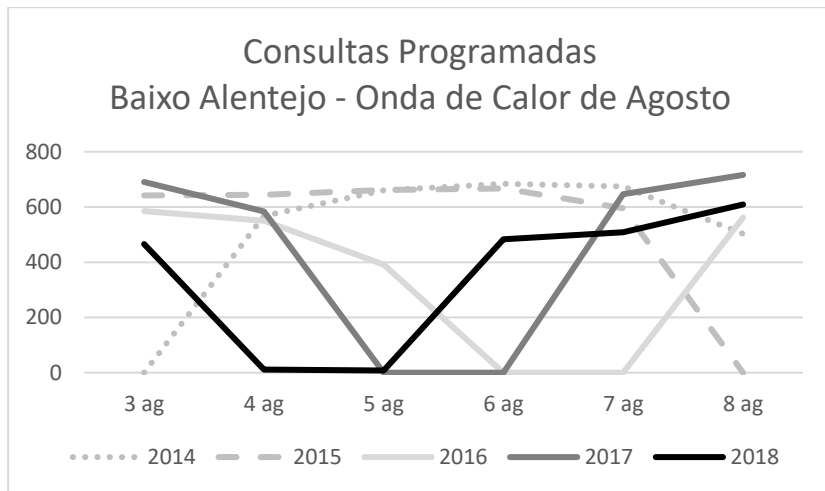


Figura 20-Consultas programadas na região do Baixo Alentejo na onda de calor de agosto

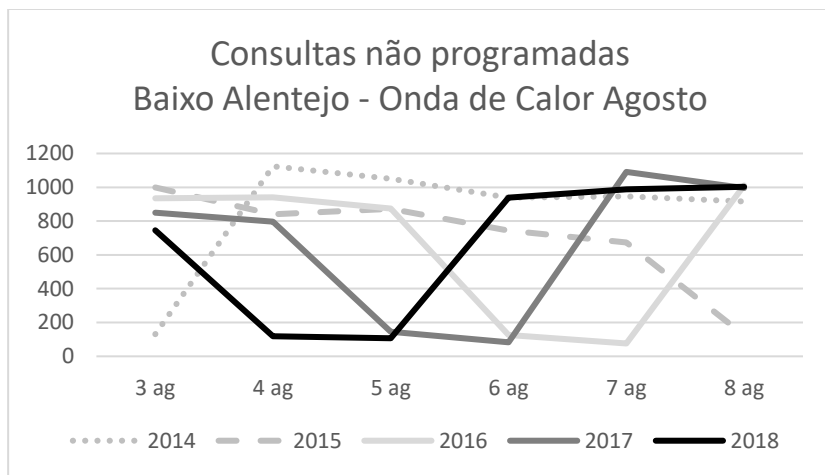


Figura 21-Consultas não programadas na região do Baixo Alentejo na onda de calor de agosto

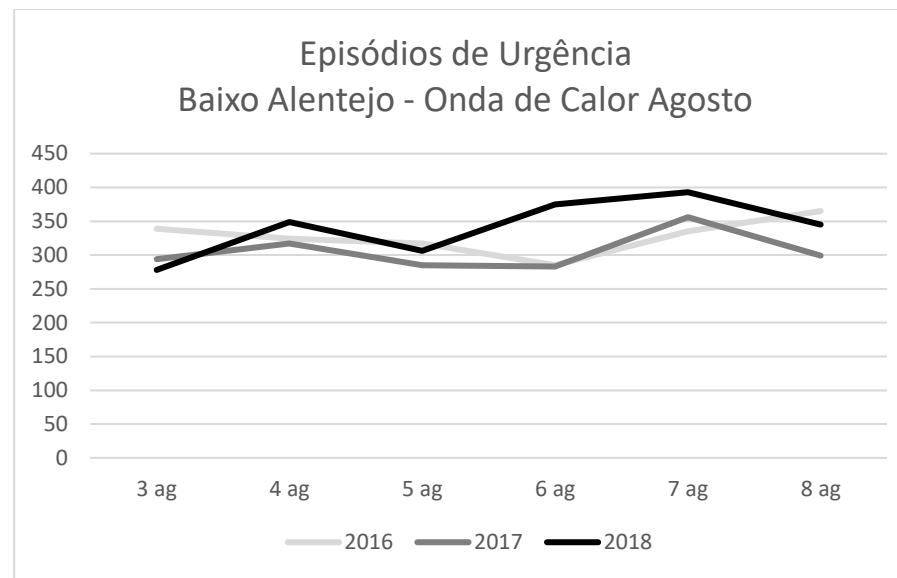


Figura 22-Episódios de urgência na região do Baixo Alentejo na onda de calor de agosto

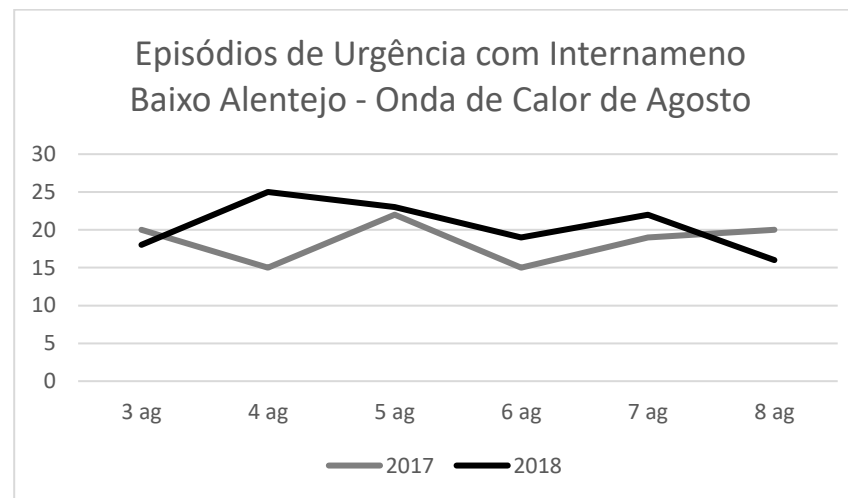


Figura 23-Episódios de urgência com internamento na região do Baixo Alentejo na onda de calor de agosto

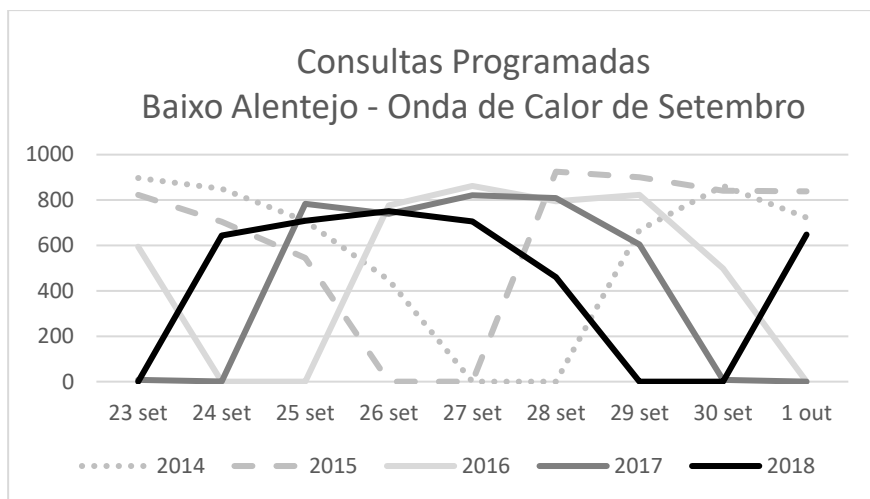


Figura 24-Consultas programadas na região do Baixo Alentejo na onda de calor de setembro

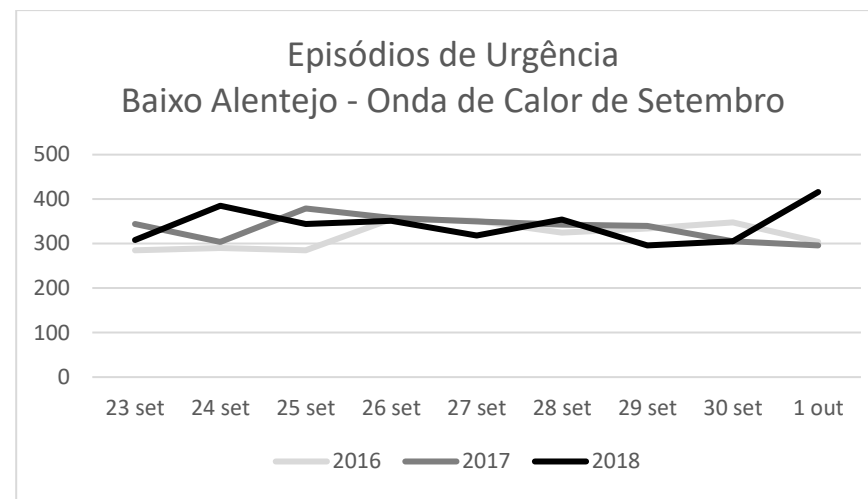


Figura 26-Episódios de urgência na região do Baixo Alentejo na onda de calor de setembro

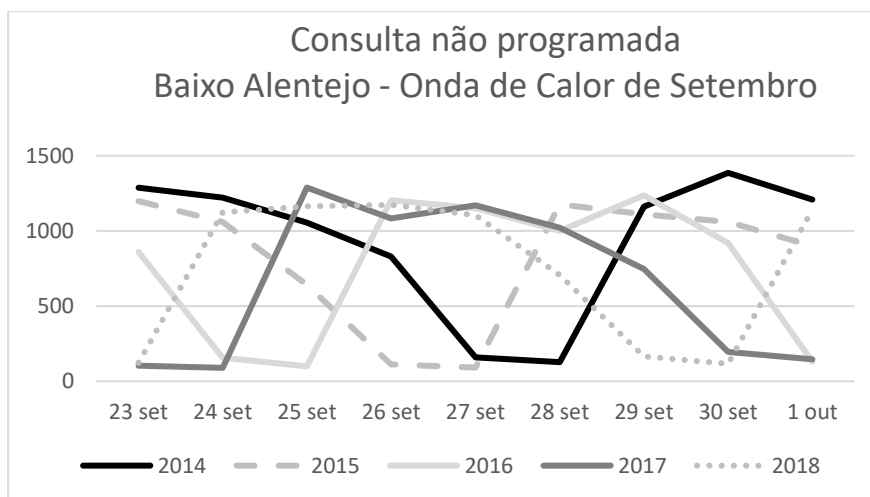


Figura 25-Consultas não programadas na região do Baixo Alentejo na onda de calor de setembro

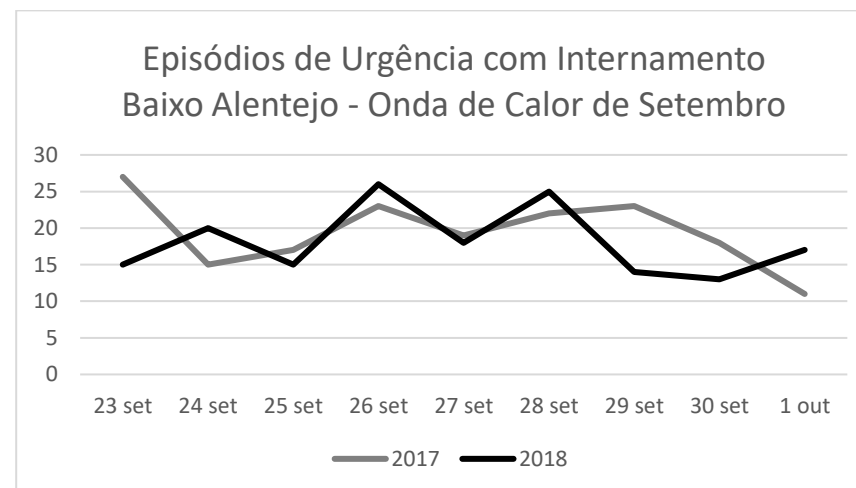


Figura 27-Episódios de urgência com internamento na região do Baixo Alentejo na onda de calor de setembro

ALTO ALENTEJO

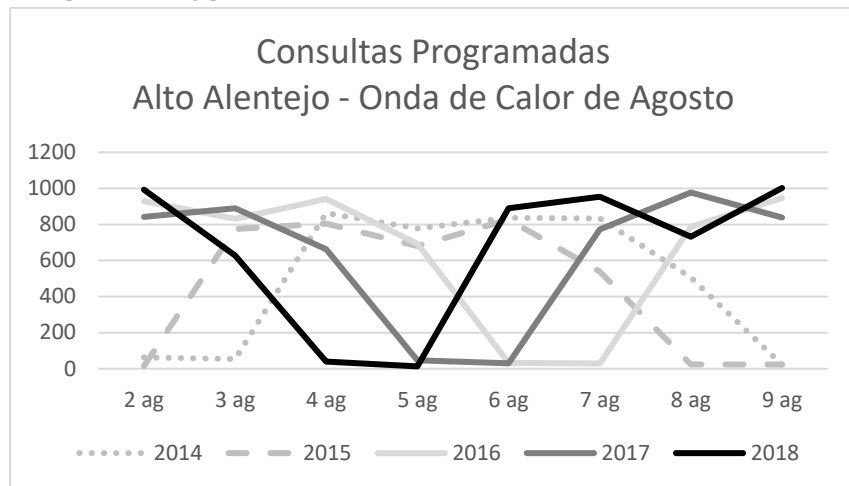


Figura 28-Consultas programadas na região Alto Alentejo na onda de calor de agosto

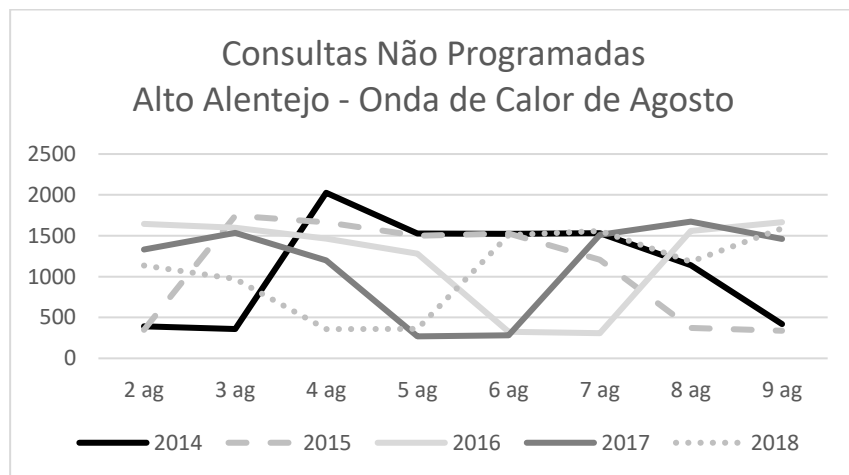


Figura 29-Consultas não programadas na região Alto Alentejo na onda de calor de agosto

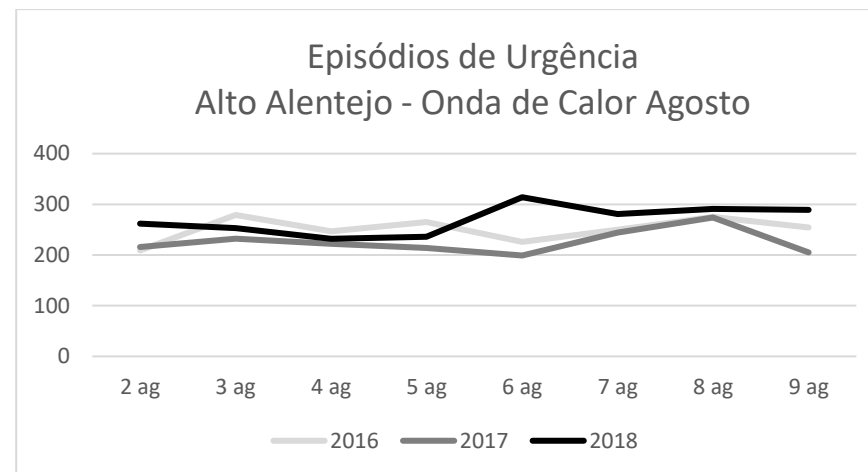


Figura 30-Episódios de urgência na região do Alto Alentejo n onda de calor de agosto

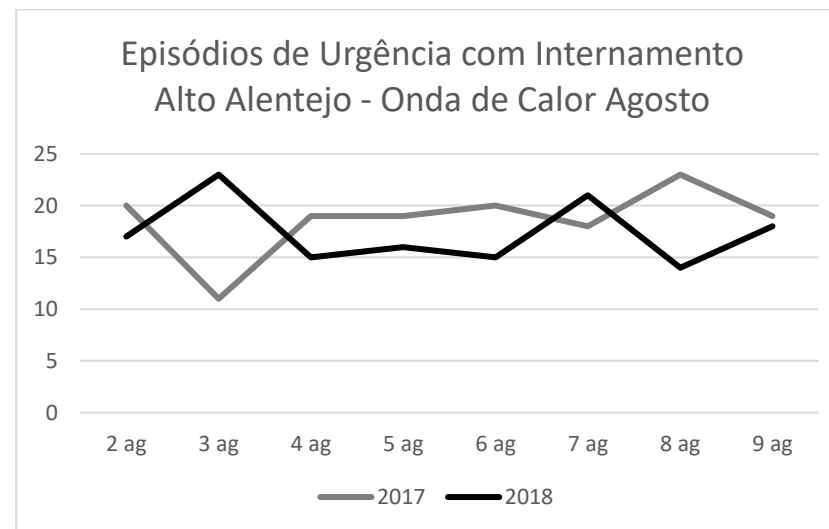


Figura 31-Episódios de urgência com internamento na região do Alto Alentejo na onda de calor de agosto

ALENTEJO LITORAL

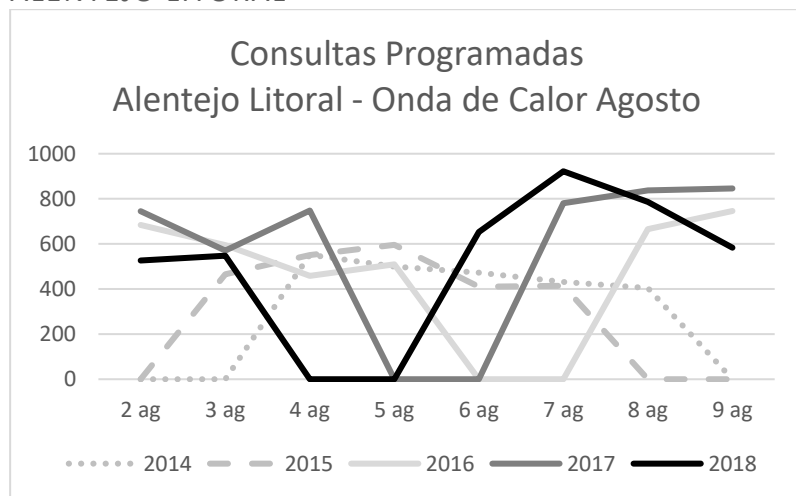


Figura 32-Consulta programada na região do Alentejo Litoral na onda de calor de agosto

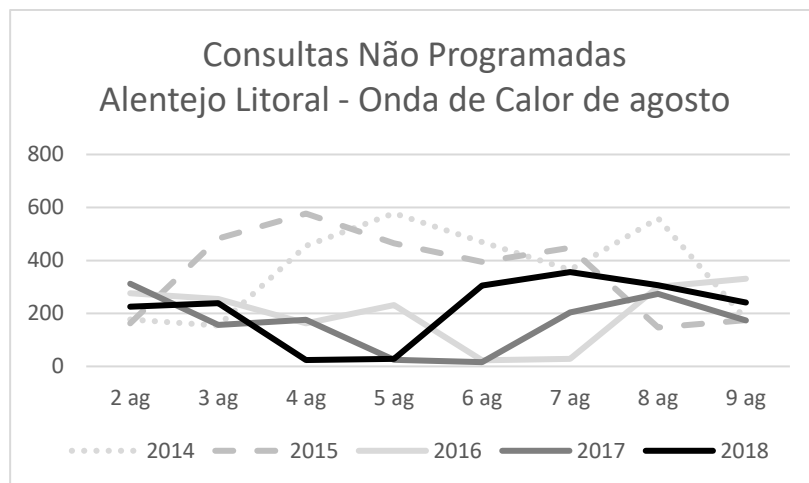


Figura 33-Consulta não programada na região do Alentejo Litoral na onda de calor de agosto

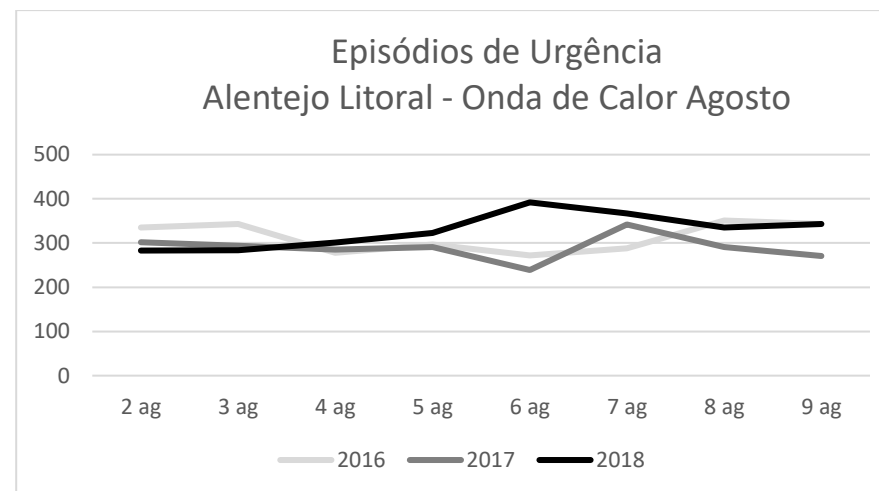


Figura 34-Episódios de urgência na região do Alentejo Litoral na onda de calor de agosto

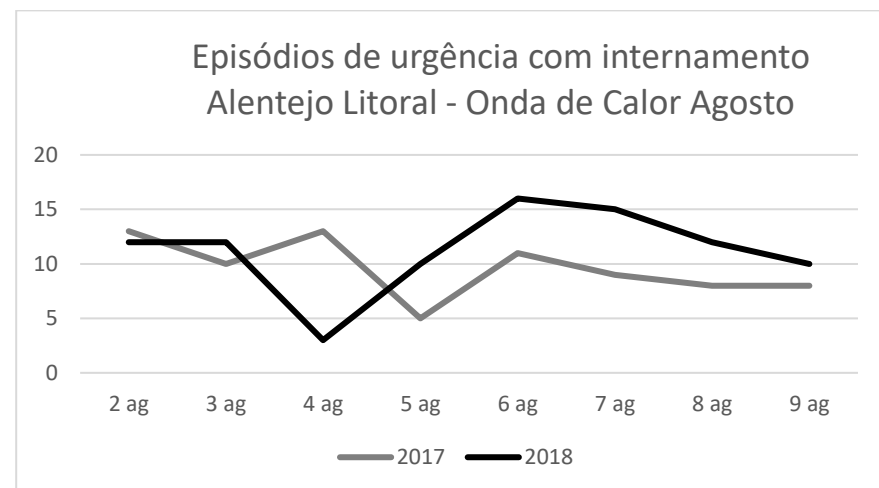
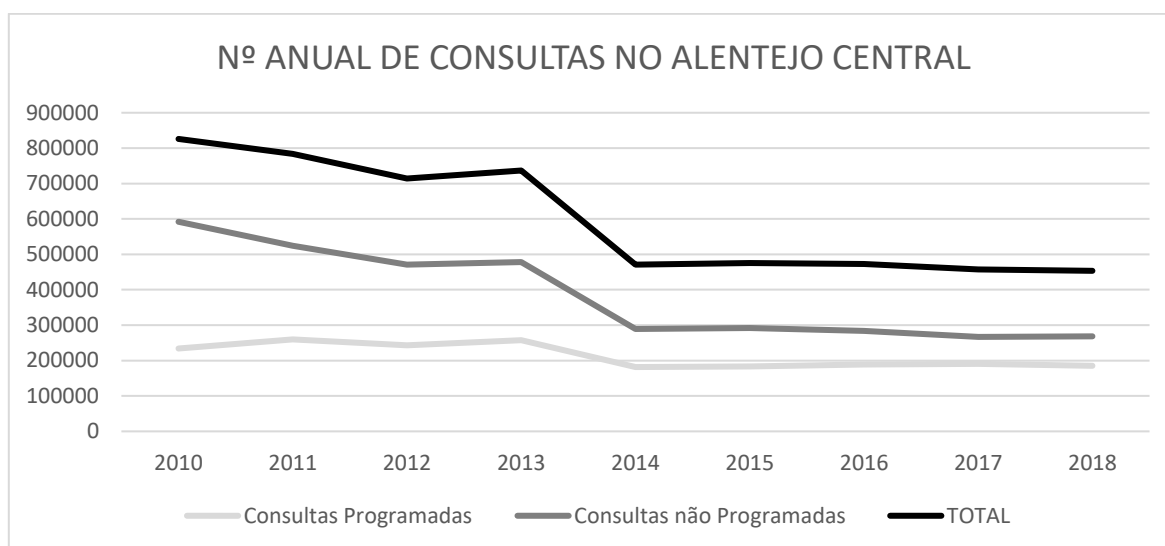


Figura 35-Episódios de urgência com internamento na região do Alentejo Litoral na onda de calor de agosto

Apêndice II - Análise número total anual de consultas entre 2010 e 2018 nos CSP

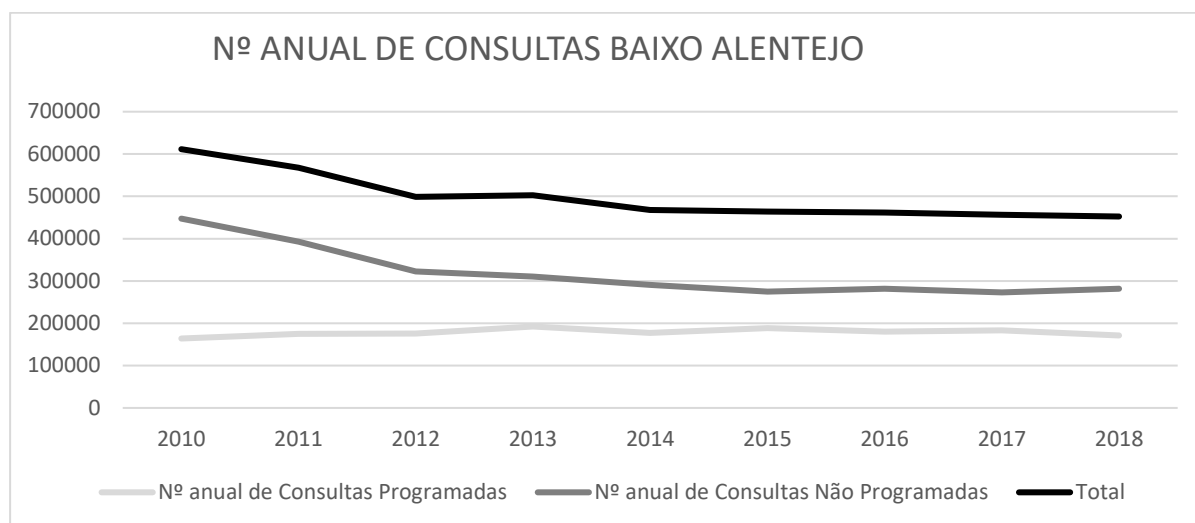
Apresenta-se neste apêndice, para cada uma das quatro regiões em estudo, um gráfico de frequência de episódios e respetivo quadro resumo do número anual de episódios de consultas programadas, não programadas e número total de consultas nos CSP. Da observação dos gráficos definiu-se um ponto de corte em 2013, pelo que se calculou a respetiva média de episódios até 2013 e se calculou a variação observada em cada um dos anos seguintes. Desta análise resultou a exclusão dos anos entre 2010 e 2013, inclusive.

1. ALENTEJO CENTRAL



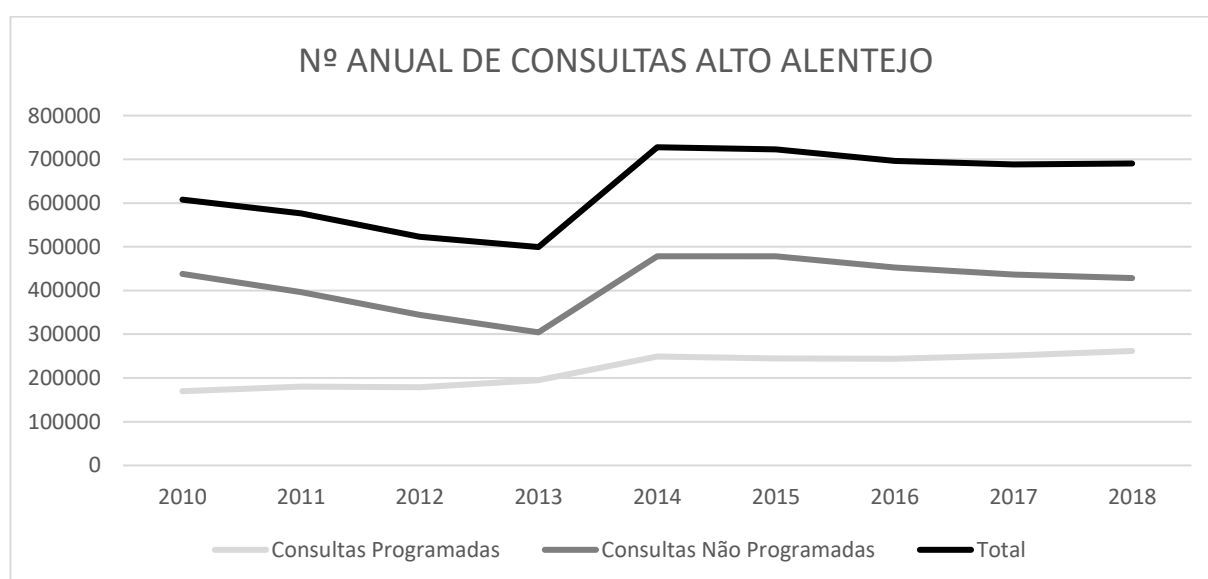
ALENTEJO CENTRAL	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Nº anual de Consultas Programadas	234032	259753	243206	257815	181636	183576	189017	190736	185193
Nº anual de Consultas Não Programadas	592021	524346	471311	478552	289605	291826	284030	266846	268297
Nº TOTAL DE CONSULTAS	826053	784099	714517	736367	471241	475402	473047	457582	453490
<i>Média Consultas Programadas até 2013</i>	248702			Variação	-27,0%	-26,2%	-24,0%	-23,3%	-25,5%
<i>Média Não Programadas até 2013</i>	516558			Variação	-43,9%	-43,5%	-45,0%	-48,3%	-48,1%
<i>Média nº consultas TOTAL</i>	765259			variação	-38,4%	-37,9%	-38,2%	-40,2%	-40,7%

2. BAIXO ALENTEJO



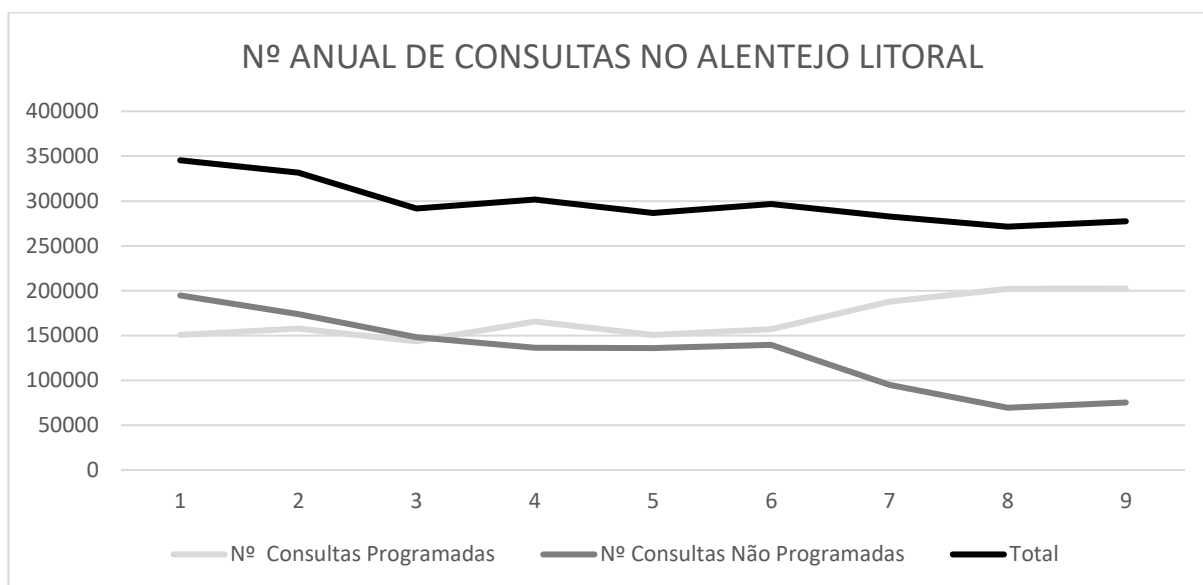
BAIXO ALENTEJO	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Nº anual de Consultas Programadas	164061	175078	176132	192434	176899	188993	180404	183339	170950
Nº anual de Consultas Não Programadas	447360	392786	322767	310311	290531	275075	281336	272988	281371
Nº TOTAL DE CONSULTAS	611421	567864	498899	502745	467430	464068	461740	456327	452321
<i>Média Consultas Programadas até 2013</i>			176926	Variação	0,0%	6,8%	2,0%	3,6%	-3,4%
<i>Média Não Programadas até 2013</i>			368306	Variação	-21,1%	-25,3%	-23,6%	-25,9%	-23,6%
<i>Média nº consultas TOTAL</i>			545232	Variação	-14,3%	-14,9%	-15,3%	-16,3%	-17,0%

3. ALTO ALENTEJO



ALTO ALENTEJO	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Nº anual de Consultas Programadas	169780	180180	178970	194985	249328	244619	243738	251268	261678
Nº anual de Consultas Não Programadas	437933	396316	343984	304358	478261	478094	452761	436680	428511
Nº TOTAL DE CONSULTAS	607713	576496	522954	499343	727589	722713	696499	687948	690189
Média Consultas Programadas até 2013		180979		Variação	37,8%	35,2%	34,7%	38,8%	44,6%
Média Não Programadas até 2013		370648		Variação	29,0%	29,0%	22,2%	17,8%	15,6%
Média Consultas até 2013		551627		Variação	31,9%	31,0%	26,3%	24,7%	25,1%

4. ALENTEJO LITORAL



LITORAL ALENTEJANO	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Nº anual de Consultas Programadas	150689	157822	143473	165465	150679	157031	187726	201894	202298
Nº anual de Consultas Não Programadas	194682	173806	148094	136240	136035	139741	95095	69457	75176
Nº TOTAL DE CONSULTAS	345371	331628	291567	301705	286714	296772	282821	271351	277474
Média Consultas Programadas até 2013		154362		Variação	-2,39%	1,73%	21,61%	30,79%	31,05%
Média Não Programadas até 2013		163206		Variação	-16,65%	-14,38%	-41,73%	-57,44%	-53,94%
Média nº consultas TOTAL		317568		Variação	-9,72%	-6,55%	-10,94%	-14,55%	-12,63%